Dolby-Stretcher im Cassettenrecorder
„Hochhausgeschädigten" wurde geholfen
Neue Wege in der Anzeigetechnik
P & H u. a.: LM 1303 als Stereovorstufe,
fotoelektronischer Drehzahlmesser

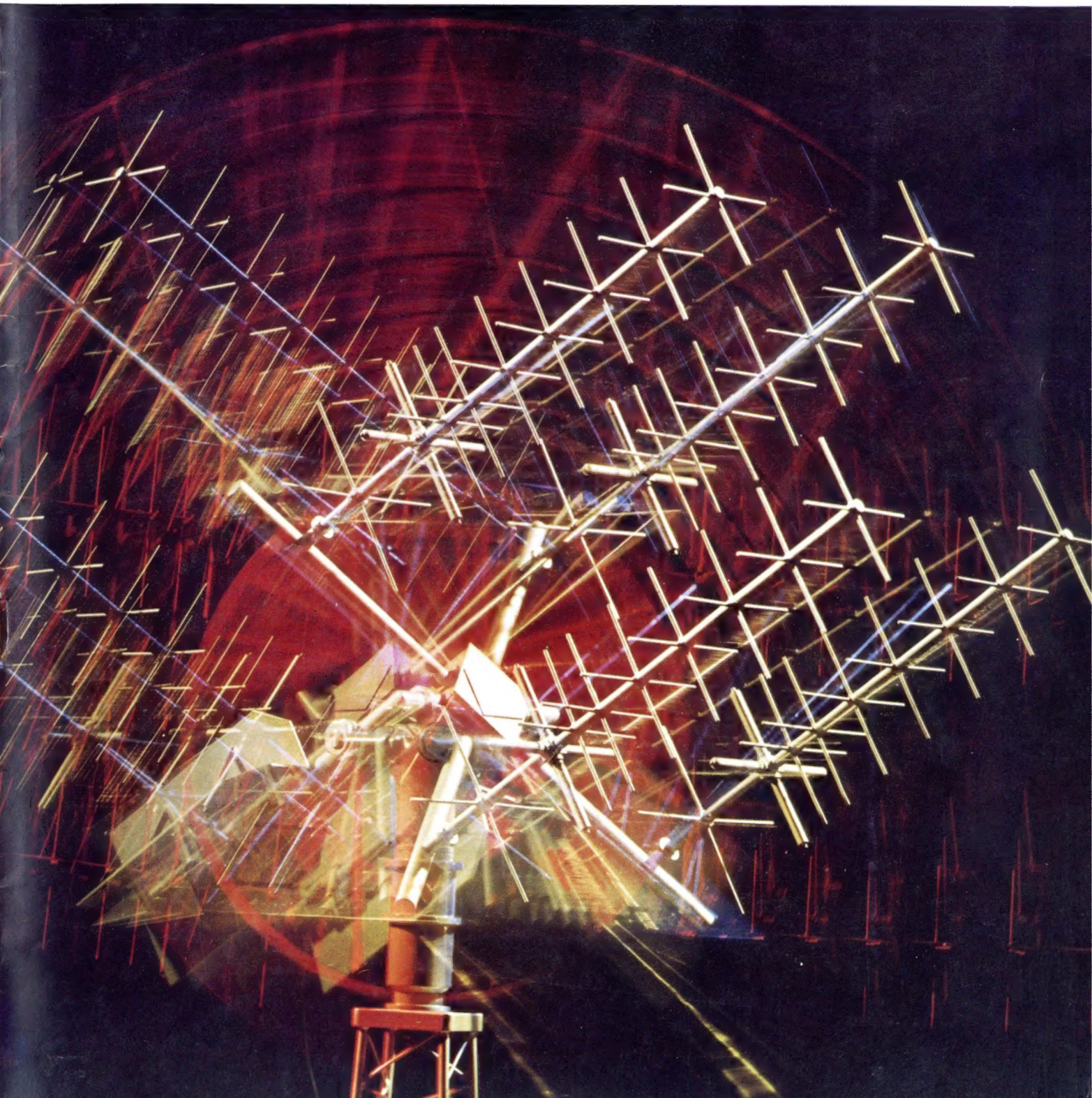
B 3108 D

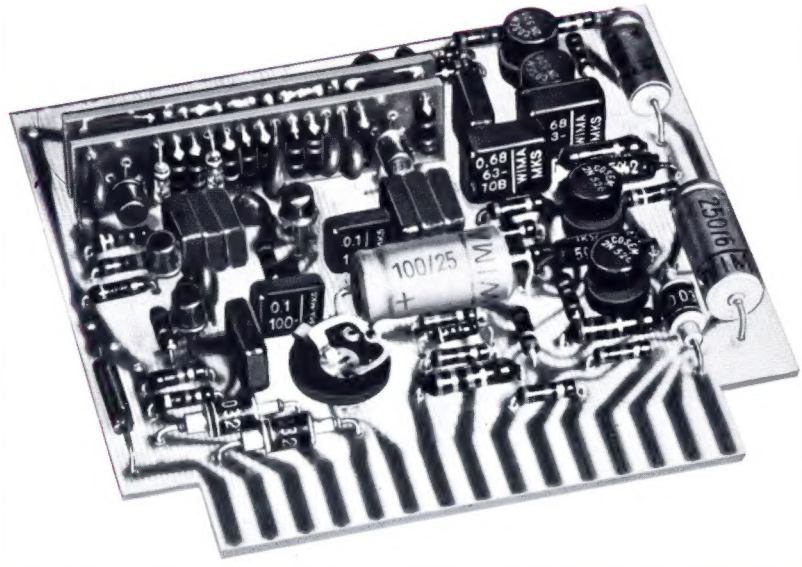
1

1. Jan.-Heft 1972
DM 2.50
öS 21.-, sfr 3.–

Funkschau

Radio · Fernsehen · Elektroakustik · Elektronik





Steckbare WIMA-Kondensatoren sind führend im Markt vertreten!

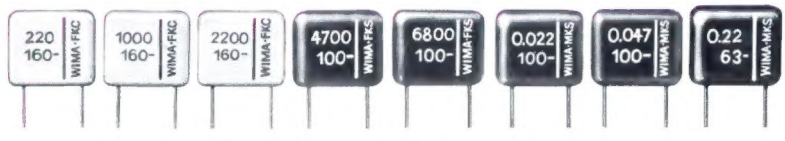
Sie besitzen die Vorteile zweckmäßiger Bauelemente für moderne Leiterplatten:
■ Rationelle Bestückungsmöglichkeiten ■ Günstige Platzausnutzung
■ Geringer Raumbedarf; große Packungsdichte.

WIMA-MKS Metallisierte Polyester-Kondensatoren. Die Bauelemente für die Transistorentechnik von morgen.

WIMA-FKS Polyester-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Vorzugsweise für den unteren Wertebereich. Stirnkontaktiert.

WIMA-FKC Polycarbonat-Kondensatoren. Kleinere Kapazitäten mit eingeengten Toleranzen. Günstiger Verlustwinkel; geringer TKC.

WIMA-Kondensatoren sind Bauteile neuzeitlicher Gerätetechnik!



WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012

Funkschau 44. Jahrg. · 1. Januar-Heft 1972 **1**

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Inhalt

Leitartikel	Mündig – aber auch reif?	1
Neue Technik	Der funkende Golfball	4
	Noch ein tragbarer Videorecorder	4
	Standfotos reisen Huckepack	4
Schallplatte und Tonband	Der Dolby-Stretcher im Kassetten-Tonbandgerät – Schaltungsbeschreibung des CAD-5 von Harman Kardon	5
	Acht Spuren in der Compact-Cassette	8
Elektronik	Leitfähige Deckschichten für die Opto-Elektronik	7
	Das Berliner Großrechenzentrum	15
Elektroakustik	Käuferwünsche bei Hi-Fi-Geräten	8
	Bessere Tiefenwiedergabe mit passivem Baßhilfsstrahler	16
Meßtechnik	Wie gut sind selbstgebaute Digitalzähler? – Beschreibung der Heathkit-Bausätze IB 101 und IB 102	9
	Meßsender mit großem Frequenzbereich	12
	Universeller Drehzahlmesser	12
	Oszillografenröhren mit „Kanalplatten“	15
Antennen	Vorbildliche Lösung in Berlin: „Hochhausgeschädigten“ wurde geholfen	13
Professionelle Technik	Anzeigevorrichtungen für die Datenverarbeitung und andere Zwecke – neue Wege der Anzeigetechnik	17
Für Praxis und Hobby	Operationsverstärker LM1303 als Stereo-Vorstufe	20
	Fotoelektronischer Drehzahlmesser	21
	Erfahrungen mit einem Hybrid-Leistungsverstärker	23
	Elektronischer Tischrechner mit integrierten Schaltungen, 5. Teil	23
Farbfernseh-Service	Keine Farbe	27
	Unregelmäßige Zeilen am oberen und unteren Bildrand	27
Fernseh-Service	Neuartiger Fehler in Vertikal-Endstufe	27
	Elektrischer Unfall bei Reparatur eines Fernsehgerätes	27
Werkstattpraxis	Aufbau einer Brettschaltung	28
	Verstärkungsminderung durch defekten Elektrolytkondensator	28
Für den jungen Servicetechniker	Das Tonbandgerät – Theorie und Praxis, 5. Teil	29
funkschau elektronik express	Aktuelle Nachrichten	2, 3, 32
	„Telefunken“ kehrt wieder	31

Die nächste FUNKSCHAU bringt unter anderem:

Die Autoantenne auf der Windschutzscheibe – eine Zusammenfassung des derzeitigen Standes

Elektronische Patientenüberwachung – Anwendung elektronischer Meßmethoden in der Medizin

Für Werkstattpraktiker: Reparatur von Stereo-Decodern

Für Praxis und Hobby: u. a. Stereo-Mischpult – Temperaturregelung mit Vollwellensteuerung – „Selbstgeschneiderte“ Autoscheibenantenne

Nr. 2 erscheint als 2. Januar-Heft am 14. Januar 1972 · Preis 2.50 DM

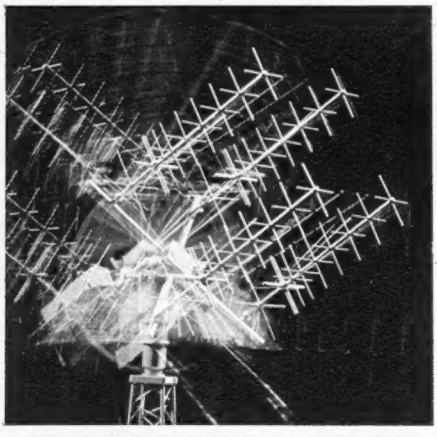
Im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 13.– DM

Deutschunterricht aus Kinshasa

Auch in Kinshasa in der heute Républik du Zaire genannten ehemaligen Demokratischen Republik Kongo gibt es FUNKSCHAU-Leser. Sehr sorgsame und aufmerksame sogar, wie wir Briefen von A. Smans entnehmen durften. Unserem afrikanischen Freund will es nicht gefallen, daß die Sprache Goethes und Schillers von den Technikern so mißhandelt wird. Er mag Ausdrücke wie „receiver" nicht – warum steht da nicht Empfänger? „Design" ist ihm ebenso suspekt wie „Ela" (hoppla, da hat er nicht gemerkt, daß das eine Abkürzung vom guten deutschen Elektro-Akustik ist) und „High Fidelity" bzw. Hi-Fi.

Unser Mann in Schwarzafrika hat im Prinzip recht. Aber recht haben allein genügt nicht. Zunächst die simple Feststellung, daß eine Sprache lebt. In zurückliegenden Jahrzehnten sind in die deutsche Sprache beispielsweise unzählige französische Wörter eingewandert, auch damals schon zum Entsetzen der Sprachreiniger. Die Gewichte in der Welt verschoben sich, die USA dominieren in weiten Gebieten der Elektronik – und flugs bedienen sich insbesondere die Werbeleute modern klingender englischer Bezeichnungen, unterstützt von vielen Ingenieuren, die offenbar die englische Sprache zur Einheitsverständigung erklären wie weiland das Latein. Ein Fachaufsatz über Halbleitertechnik liest sich gelegentlich wie Fachchinesisch mit deutschen Bindewörtern.

Die Redaktion einer Zeitschrift kann einen solchen „Trend" nicht stoppen. Ein generelles „Verdeutschen" würde den Lesern auch nicht helfen, weil sie in anderen Publikationen und Druckschriften dennoch die fremdsprachlichen Fachausdrücke finden. Also werden wir weiterhin solche Ausdrücke erklären oder eine sinnvolle Übersetzung hinzufügen, wo uns dies notwendig erscheint.



ZUM TITELBILD: Vier einzelne Kreuz-Yagi-Antennen, die über einen gemeinsamen Verteiler zusammengeschaltet und an einer Tragkonstruktion quadratisch angeordnet sind, bilden diese VHF-Antenne von Rohde & Schwarz für den Empfang der Bildsendungen von Wettersatelliten. Die Antenne ist auf einer Drehsteuerung mit vertikaler und horizontaler Achse montiert und wird bei automatischer Steuerung dem Satelliten in 5°-Schritten nachgeführt, wobei alle 2,5 s ein Schritt erfolgen kann. Charakteristisch sind folgende Daten: Frequenzbereich 135 bis 139 MHz, Leistungsgewinn ≧16 dB, zirkular rechtsdrehende Polarisation etwa ± 13° Halbwertsbreite (−3 dB), Gewicht ca. 440 kg. Alle zur Antennenanlage gehörenden Teile bestehen aus einer seewasserbeständigen Aluminiumlegierung und sind argongeschweißt. Aufnahme: Rohde & Schwarz

Kondensator mit Minuskapazität?

Es stand in der FUNKSCHAU, und zwar in Heft 22/1971, Seite 732, mitte oben:

„Man muß beachten, daß Elektrolytkondensatoren eine sehr hohe Toleranz haben, oft größer als ± 100 %."

Dazu meint Leser Hans Dreyer, DL 1 ZQ, aus Hamburg:

„Das heißt doch, daß ein Kondensator von 1 µF sowohl 2 µF als auch 0 µF haben könnte. Interessant wird die Sache jedoch erst, wenn die Toleranzen noch größer als ± 100 % werden. Bei der negativen Toleranzgrenze würden wir dann Kondensatoren bekommen, die weniger als gar keine Kapazität mehr hätten.

Ergeben sich da nicht ungeahnte Möglichkeiten? Unser ganzes Weltbild könnte umgestürzt werden!"

Wie wahr, meinte der zuständige Redakteur und kratzte sich verlegen hinterm Ohr . . .

Bitte Funkstille für Notruf

Immer mehr der über 15 000 deutschen Funkamateure rüsten ihren Wagen mit UKW-Funksprechgeräten aus oder führen kleine Handfunksprecher mit sich. Mit Hilfe der neuen hochgelegenen automatischen Relaisfunkstellen, deren Netz sich über das ganze Land erstreckt, können Funkamateure in Notfällen von und nach dünn besiedelten Gegenden funksprechen, in denen auch heute noch kein Telefon zu finden ist. Mit Unterstützung anderer Amateurfunker, die zu Hause ein Telefon besitzen, wurden in letzter Zeit oft Polizei, Rettungsdienst oder Bergwacht alarmiert. Das führte in der Regel zur besonders schnellen Hilfeleistung und sicherte den Zeitvorsprung, der über Leben oder Tod entscheiden kann.

Daß dieser drahtlose Notfunk ohne viel Aufhebens ganz im stillen abgewickelt wird, entspricht dem Wesen des internationalen Amateurfunks. Es mindert aber in keiner Weise die Erfolge, die der Allgemeinheit und den Betroffenen zugute kamen.

Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Gesellschafter: Peter G. E. Mayer (37,5 %) als persönlich haftender Gesellschafter, Isolde Mayer (12,5 %), Ilse Bergmann (12,5 %), Michael-Alexander Mayer (37,5 %) als Kommanditisten, sämtlich in München.

Verlagsleiter: Erich Schwandt

Redaktion:
Chefredakteur Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur Joachim Conrad
Ressort-Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy. Herstellung Robert Hufnagel

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Vertriebsleiter: Peter Habersetzer

Bezug: Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Deutsche Bundespost und der Verlag entgegen.

Bezugspreise: Das Einzelheft kostet 2.50 DM. Der Abonnementspreis für das Vierteljahr (6 Hefte) beträgt 13 DM. Das Kalenderjahresabonnement (24 Hefte) kostet 48 DM, im Ausland wegen der höheren Versandgebühren 56 DM. In diesen Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) enthalten; in den Abonnementspreisen auch die Versandkosten. Einzelpreis in ausländischer Währung: bFr. 42.– / dkr 6.50 / hfl 2.70 / öS 21.– / sFr. 3.–.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach 37 01 20 (Karlstraße 37). – Fernruf (08 11) 51 17-1. Fernschreiber / Telex 5 22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 16.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:
Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für die Niederlande wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU, das über Einzelstücke hinausgeht, ist nicht gestattet.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 2 Karlstraße 35, Fernspr. (08 11) 51 17-1

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

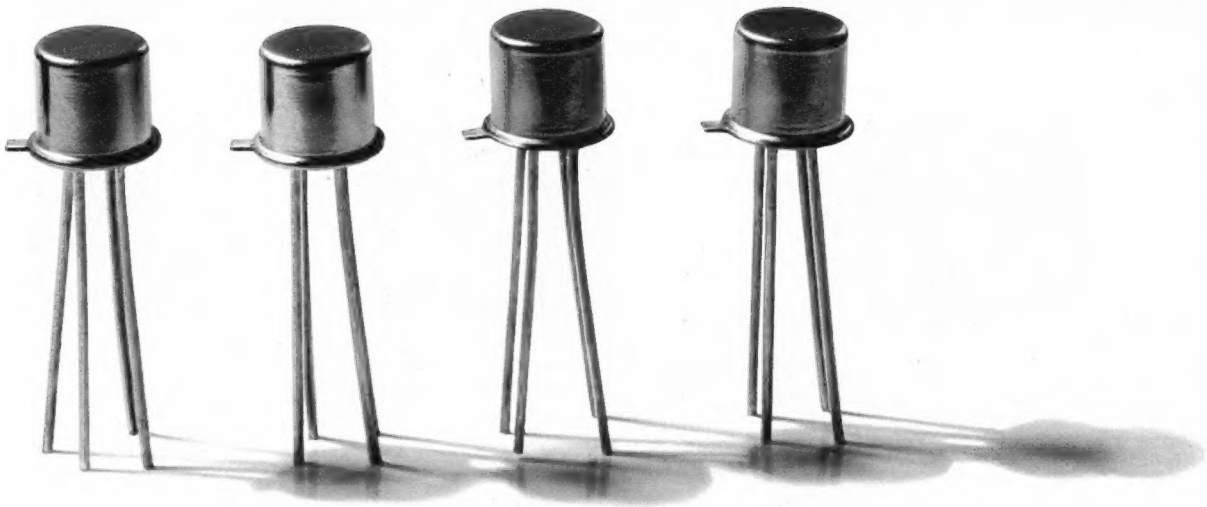
Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

RCA



Die großartige Kleinigkeit, durch die sich diese vier Doppel-Gate-MOSFETs von anderen unterscheiden

Diese „Kleinigkeit" sind gegensinnig gepolte Schutzdioden zwischen Gate 1 bzw. Gate 2 und Source. Sie begrenzen die an den Gates auftretenden elektrostatischen Überspannungen wie beim bekannten RCA-40673 auf den ungefährlichen Wert ± 10 V. Damit Sie den lästigen (für ungeschützte MOSFETs erforderlichen) Kurzschlußring ein für allemal vergessen können.

Die vier Doppel-Gate-MOS-Feldeffekt-transistoren mit isolierten Gates eignen sich speziell für HF-Anwendungen:
40822 als HF-Verstärker und 40823 als Mischer in FM-Empfängern bis 150 MHz,
40820 als HF-Verstärker und 40821 als Mischer in VHF-FS-Empfängern bis 250 MHz.

Ihre stattlichen Daten:

- Vorwärtssteilheit g_{fs} typ. 12 mS
- HF-Leistungsverstärkung G_{PS} (nicht neutralisiert) typ. 24 dB bei 100 MHz (40822)
- Rauschzahl NF typ. 2 dB bei 200 MHz (40822)
- Gate-Restströme I_{G1SS} und I_{G2SS} max. 50 nA bei 25 °C Umgebungstemperatur.

Den attraktiven Preisen dürften selbst Sie kaum widerstehen können. Was liegt näher, als sich zu informieren. Verlangen Sie ausführliche Unterlagen. Sie erhalten sie umgehend unter F 512/72.

NEYE ENATECHNIK

BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK

ALFRED NEYE-ENATECHNIK GmbH · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590
Berlin, Tel. 3 41 54 65 | Hannover, Tel. 86 48 58 | Düsseldorf, Tel. 66 62 84/85 | Wiesbaden, Tel. 3 93 86 | Stuttgart, Tel. 24 25 35 | München, Tel. 52 79 28

RIM electronic

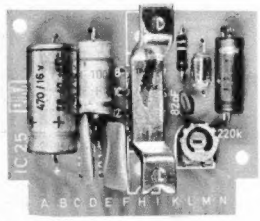
Sind seriöse Datenangaben für Informationszwecke nachteilig?

Wir glauben nicht! Im Gegenteil!

An einigen Beispielen aus unserem großen Baugruppen-Programm wollen wir diese These demonstrieren:

Endverstärker

Typ IC 2,5-Steckkarte *)

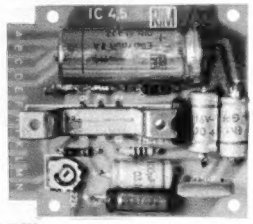


Sie macht 2,8 W

Wir geben an: 2,5 W/8 Ω. Klirrfaktor: 3 % b. 1000 Hz. Frequenzbereich: 40–15 000 Hz. Empfindlichkeit: 25 mV. L-Ausgang: 8 Ω. Stromversorgung: 12 V/350 mA. Maße: 62 x 50 mm, Höhe ca. 20 mm.

Bausatz	01-10-625	DM 29.50
Fertig	02-10-625	DM 38.50

Typ IC 4,5-Steckkarte *)

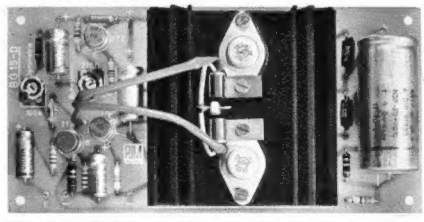


Sie macht 5 W

Wir geben an: 4,5 W/4 Ω. Klirrfaktor: < 5 %/3 W. Frequenzbereich: 40–15 000 Hz – 3 dB. Empfindlichkeit: 100 mV. L-Ausgang: 4 Ω. Stromversorgung 15 V/0,5 A. Maße: 70 x 62 mm, H. ca. 20 mm.

Bausatz	01-10-635	DM 33.50
Fertig	02-10-635	DM 42.50
Steckerleiste	36-50-010	DM 2.90

Typ BG 15-D

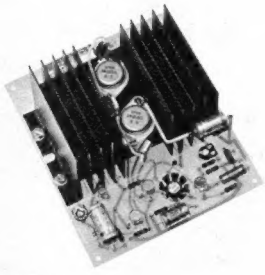


Sie macht 24 W

Wir geben an: 20 W b. 50 V/0,7 A, 12 W b. 35 V/0,55 A, 6 W b. 24 V/0,4 A. Bei betriebsfertiger Baugruppe die gewünschte Spannung angeben! Klirrgrad: ≤ 1 % b. 1000 Hz/20 W/8 Ω. Frequenzbereich: 10–20 000 Hz. Eingang: 550 mV/10 kΩ. L-Ausgang: 8 Ω. Maße: 175 x 85 mm.

Bausatz mit Plan	01-10-640	DM 59.95
Fertig	02-10-640	DM 79.50

Typ BG 25-D



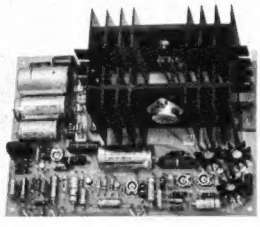
Sie macht 45 W

Wir geben an: 35 W/8 Ω. Klirrgrad: 1 % b. 1000 Hz/35 W/8 Ω. Frequenzbereich: 20–50 000 Hz ± 0,5 dB. Eingang: 600 mV/ca. 6 kΩ. L-Ausgang: 8 Ω. Stromversorgung: 60 V/1,5 A/35 W. Maße: 150 x 130 mm, Höhe ca. 70 mm.

Bausatz	01-10-650	DM 95.—
Fertig	02-10-650	DM 125.—

Typ BG 40-D

mit getr. Höhen- u. Baßregelung.



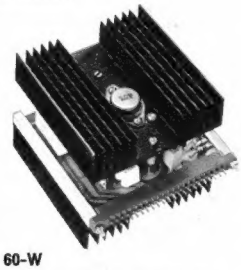
Sie macht 50 W

Wir geben an: 40/30 W b. 5–8 Ω. Klirrgrad ≤ 1 % b. 1000 Hz/30 W. Frequenzbereich: 20–25 000 Hz ± 1,5 dB. Eingang: 100 mV/1 MΩ. L-Ausgang: 5–8 Ω. Stromversorgung: 60 V/1,5 A. Maße: 185 x 125 mm, Höhe 100 mm.

Bausatz	01-10-660	DM 119.—
Baubroschüre	05-10-660	DM 5.50
Fertig	02-10-660	DM 159.—

Typ NFK 50-Steckkarte *)

Mit elektron. Kurzschlußsich. u. Anschl. für Aussteuerungsmesser.



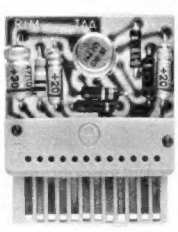
Sie macht 60-W

Wir geben an: 50 W/4 Ω. Klirrfaktor: ≤ 1 %. Frequenzgang: 25–25 000 Hz ± 1 dB. Empfindlichkeit: 350 mV. Elkoloser L-Ausgang. Stromversorgung: 29 + 29 V/2 A. Maße: 110 x 90 x 120 (Einbauhöhe) mm.

Bausatz	01-10-665	DM 89.—
Baumappe	05-10-665	DM 2.50
Fertig	02-10-665	DM 129.—

Vorverstärker – Klangregelverstärker

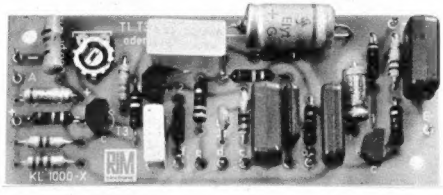
Steckbarer Vorverstärker »V 293 S« mit integrierter Schaltung »TAA 293«



Betriebsspannung: 6 V/2,5 mA. Verstärkung: Eingang 1 = 50fach (34 dB), Eingang 2 = 5fach (14 dB). Eingangsspannung. Eingang 1 = 2 mV, max. 20 mV/20 kΩ, Eingang 2 = 20 mV, max. 200 mA/200 kΩ. Frequenzgang: 30-30 000 Hz ± 1 dB. Ausgangsspannung: 1,1 V/10 kΩ. Maße: 40 x 45 mm.

Betriebsfertig	02-10-005	DM 22.50
Buchsenleiste	36-50-010	DM 2.90

SI-Klangregelbaustein »KL 1000-X« mit Verstärkung

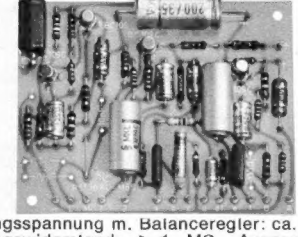


Empfindlichkeit: 100 mV f. ca. 1,4-V-Ausgang. Eingangs-Impedanz: ca. 100 kΩ. Ausgangs-Impedanz: ca. 10 kΩ. Höhen- und Tiefenregler: je ± 15 dB. Stromversorgung: 18 bis 32 V/10 mA. Maße: 100 x 40 x 20 mm.

Bausatz	01-10-430	DM 29.80
Fertig	02-10-430	DM 35.—

Klangregelbaustein »RST 30 KL-M 6 S-II«

mit Lautstärke-, Höhen-, Baß- und Balanceregler sowie Sprache-Musikschalter.



Eingangsspannung m. Balanceregler: ca. 200 mV. Eingangswiderstand: > 1 MΩ. Ausgangsspannung mit Balanceregler: ca. 3 V. Stromversorg.: 24–30 V/13 mA b. 17 V. Maße: 90 x 70 x 25 mm.

Bausatz mono	01-10-450	DM 42.50
Bausatz stereo	01-10-440	DM 79.90
Fertig mono	02-10-450	DM 49.50
Fertig stereo	02-10-440	DM 89.95

RIM-Bausätze und -Baugruppen sind nach dem letzten Stand der Technik konzipiert. Wir liefern nur ausgewählte Qualitätsbauteile.
Alle Baugruppen werden mit Anschluß- und Schaltplänen ausgeliefert. Weitere Baugruppen und Steckkarten finden Sie in der neuen

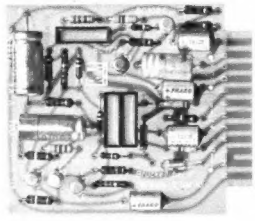
RIM electronic

RIM-Bausteinfibel

mit Kombinationsbeispielen.
Stand 1. 11. 71. 194 DIN-A 4-Seiten. Schutzgebühr DM 6.– + Porto.
Nachnahme DM 8.20

Vorverstärker mit Klangregelung

Typ V-KL-Steckkarte *)

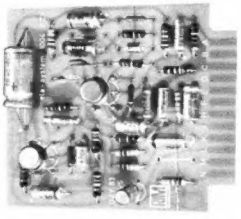


Vorstufe (V) und Klangregelung (KL)

Stromversorgung: 30 V/5 mA. Ausgangsspannung: 1 V/10 kΩ. Eingang durch Pegelregler verstellbar: 3 mV/15 kΩ, 30 mV/30 kΩ, 300 mV/150 kΩ. Frequenzgang: 20–20 000 Hz, ± 0,5 dB. Klirrfaktor: < 0,3 %. Maße: 84 x 70 mm.

Bausatz	01-11-443	DM 32.–
Fertig	02-11-443	DM 40.–

Typ EZV-Steckkarte *)

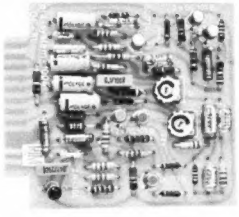


Entzerrer für magnetischen Tonabnehmer

Stromversorgung: 30 V/12 mA. Ausgangsspannung: 2 V/10 kΩ. Eingang: 3,5 mV/47 kΩ. Klirrfaktor: < 0,4 %. Maße: 70 x 85 mm.

Bausatz	01-11-447	DM 41.50
Fertig	02-11-447	DM 48.50

Typ GF+KL-Steckkarte *)



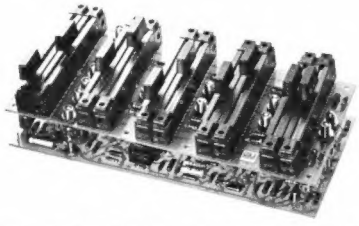
Gitarrenfilter mit festeinstellbarer Anhebung u. Frequenz. Stromversorgung: 30 V/8 mA. Ausgangsspannung: 5 Veff/10 kΩ. Eingangs-Widerstand: 100 kΩ.

Filter: + 20 dB b. 3,5–8 kHz. Klirrfaktor: > 5 %. Maße: 75 x 90 mm.

Bausatz	01-11-446	DM 43.50
Fertig	02-11-446	DM 50.—

RIM-NF-Spezialitäten

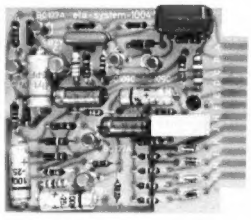
Equalizer (Entzerrer) »RKL 5«
in Mono + Stereo



Eingang: 200 mV/50 kΩ. 5 Klangsteller in Flachbahnreglerausführung, kontin. einstellbar. Toleranz: ± 3 dB. Ausgangs-Impedanz: etwa 10 kΩ. Verstärkung: 0 dB. Stromversorgung: 24–30 V/etwa 20 mA/mono. Maße: 180 x 85 mm.

Bausatz mono	01-10-460	DM 89.50
Bausatz stereo	01-10-470	DM 139.95
Fertig mono	02-10-460	DM 105.50
Fertig stereo	02-10-470	DM 168.50

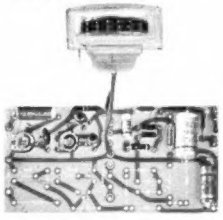
Vibrator-Steckkarte *)
mit FET-Transistor



Stromversorgung: 30 V/14 mA. Ausgangsspannung: 2 V/10 kΩ. Eingangsspannung: Mischeingang 1 V am direkten Eingang 100 mV. Verstärkung: am Mischeingang: 1fach, am direkten Eingang: 10fach. Vibrator-Frequenz: 1,5 Hz regelbar bis 18 Hz. Vib-Hub: 0–30 dB einstellbar. Maße: 84 x 70 mm.

Bausatz mit Pot	01-10-490	DM 45.—
Fertig	02-10-490	DM 52.50

Aussteuerungsmesser »AM 2 S«
in Mono + Stereo



Unentbehrlich beim Bau von Transistor-Mischpulten und Verstärkern. Schaltung besteht aus: 1. Impedanzwandler, 2. Verstärkerstufe, 3. Meßschalt. Stromversorg.: 12/24/35 V ± 20 %. Stromaufn.: ca. 2,7 mA. Max. Empfindlichk.: 300 mV. Eingangswiderst.: Re ≈ 500 kΩ. Fre.-Ber.: 20–20 000 Hz.

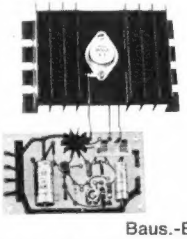
Bausatz mit Instrum. mono	01-10-091	DM 29.90
Bausatz mit Instrum. stereo	01-10-093	DM 59.50
Fertig mit Instrument mono	02-10-091	DM 38.20
Fertig mit Instrument stereo	02-10-093	DM 67.10

Regelbare und stabilisierte Netzsteckkarte »NSTK 241« *)

Ausgangsspannung: 0–24 V. Ausgangsstrom: 1 A. Einstellbare Strombegrenzung: 100 mA–1 A. Brumm: etwa 1 mV. Stat. Innenw.: 0,2 Ω. Dyn. Innenw.: 0,5 Ω. Erforderliche Trafospannung: 27 bis 31 V~/1,5 A. Maße: 75 x 120 x 70 mm.

Bausatz	01-40-200	DM 66.—
Fertig	02-40-200	DM 89.90
Bauanleitung	05-40-200	DM 1.—

Stabilisierte Netzteil-Baugruppen
in Silizium-Transistortechnik



Typ		Baus.-Best.-Nr.	DM
SNT 1205	(12,5...14,5 V/0,5 A)	01-40-150	28.50
SNT 241	(24 V/1 A)	01-40-155	37.50
SNT 351	(35 V/1 A)	01-40-160	46.—
SNT 501	(50 V/1 A)	01-40-165	49.90
SNT 602	(60 V/2 A)	01-40-170	62.50
SNT 603 +)	(60 V/3 A)	01-40-175	68.50

Diese Baugruppen-Bausätze werden ohne Trafos und Kühlelemente, jedoch mit allen sonst erforderlichen Bauteilen geliefert. Maße der Leiterplatten: 105 x 60 mm. +) Abbildung oben.

*) Die Leiterbahnen der Printplatte sind vergoldet.

RIM-Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

RADIO-RIM Abt. F 3
8000 München 2
Postfach 20 20 26
Bayerstr. 25 am Hauptbahnhof
Telefon (08 11) 55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d

Auszug aus dem Sonderangebot und der Preisliste 1971/72

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

PREISWERTE BAUSÄTZE

Bausatz 3: Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 9 Halbleitern **DM 26.–**
Betriebsspannung: 30 V
Ausgangsleistung: 10 W
Eingangsspannung: 63 mV
Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 105 × 163 mm **DM 4.90**
2 Stück Kühlflächen für Leistungstransistoren zu BAUSATZ 3 zus. **DM 3.90**

Bausatz 6: Klangregel-Teil mit Lautstärkeregler für BAUSATZ 3 **DM 11.50**
Betriebsspannung: 9 + 12 V
Frequenzbereich bei 100 Hz: + 9 dB bis – 12 dB
Frequenzbereich bei 10 kHz: + 10 dB bis – 15 dB
Eingangsspannung: 50 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 60 × 110 mm **DM 2.50**

Bausatz 7: Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 6 Halbleitern **DM 35.–**
Betriebsspannung: 30 V
Ausgangsleistung: 20 W
Eingangsspannung: 20 mV
Lautsprecher-Anschluß: 4 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 115 × 180 mm **DM 6.25**

Bausatz 8: Klangregel-Teil für BAUSATZ 7 **DM 11.50**
Betriebsspannung: 27 + 29 V
Frequenzbereich bei 100 Hz: + 9 dB bis – 12 dB
Frequenzbereich bis 10 kHz: + 10 dB bis – 15 dB
Eingangsspannung: 15 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 60 × 110 mm **DM 2.50**

Bausatz 9:
stabil. Netzteil, 9 V, max. 350 mA / mit Trafo **DM 15.90**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 1 und zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 112 mm **DM 2.35**

Bausatz 10:
stabil. Netzteil, 7,5 V, max. 350 mA / mit Trafo **DM 15.90**
Das Netzteil paßt zu allen Transistor- und Cassetten-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7,5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 50 × 112 mm **DM 2.35**

Bausatz 12 A: stabil. Netzteil, 30 V, max. 700 mA **DM 20.75**
Preis für Trafo **DM 14.70**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 110 × 115 mm **DM 3.90**

Bausatz 13 A: stabil. Netzteil, 30 V, max. 1,5 A **DM 20.75**
Preis für Trafo **DM 19.25**
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zwei BAUSÄTZEN 3 also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Maße: 110 × 115 mm **DM 3.90**

Funkentstörsatz für BAUSATZ 16 **DM 9.75**
Der Entstörsatz wird mit einem Einbauschema geliefert und besteht aus einer Drossel und einem Kondensator.

Bausatz 17: Entzerrer-Vorverstärker mit Druckplatte: 50 × 60 mm **DM 7.25**
Der Bausatz arbeitet mit zwei Silizium-Transistoren. Mit einer kleinen Änderung kann er auch als Mikrofon-Vorverstärker verwendet werden. Die Eingangsspannung beträgt dann 2 mV.
Betriebsspannung: 9–12 V
Betriebsstrom: 1 mA
Eingangsspannung: 4,5 mV
Ausgangsspannung: 350 mV
Eingangswiderstand: 47 kΩ
Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.

SORTIMENTE

SENSATIONELLE PREISE

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT

Bestell-Nr. TRAD 1 A **für NUR DM 3.90**
5 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
15 Stück NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151
10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 121, AC 126
20 Stück Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118
50 Stück Halbleiter **insgesamt DM 3.90**
Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet.

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT

Bestell-Nr. TRAD 4 **für NUR DM 4.75**
10 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnl. AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
10 Stück NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnl. AC 122, AC 125, AC 151
10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnl. AC 175, AC 176
20 Stück Sub-Miniatur-Dioden, ähnl. 1 N 60, AA 118
50 Stück Halbleiter **insgesamt DM 4.75**
Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet.

AUSSERORDENTLICH GÜNSTIG

TRANSISTOREN-SORTIMENTE

Bestell-Nr.			
TRA 1	50 Stück	verschiedene Germanium-Transistoren	**DM 5.75**
TRA 2	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 176	**DM 6.25**
TRA 7 B	5 Stück	Germanium-Leistungstransistoren, ähnl. AD 162	**DM 3.75**
TRA 10 A	40 Stück	verschiedene Germ.-Trans., ähnl. AC 122	**DM 6.50**
TRA 12	10 Stück	Subminiatur-Siliz.-HF-Trans. BC 121	**DM 5.50**
TRA 14	10 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. TF 65	**DM 1.75**
TRA 15	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 153 k	**DM 2.25**
TRA 27	10 Stück	Silizium-Transistoren BC 157	**DM 5.–**
TRA 32	5 Stück	Germanium-Leistungstrans., ähnl. AD 161	**DM 3.75**
TRA 33	10 Stück	Silizium-HF-Transistoren BF 194	**DM 5.–**
TRA 35	10 Stück	PNP-Silizium-Transistoren BC 158	**DM 5.–**
TRA 36	5 Stück	Germanium-Leistungstransistoren AD 130	**DM 6.–**
TRA 38	100 Stück	Germanium-Trans., ähnl. AC 121, AC 126	**DM 13.–**
TRA 39	100 Stück	Germanium-Trans., ähnl. AC 175, AC 176	**DM 15.–**

SEHR PREISWERTES LEISTUNGS-TRANSISTOREN-SORTIMENT

Bestell-Nr.
TRA 40 A 3 Stück GP 61 = AD 161
3 Stück GP 62 = AD 162
2 Stück GP 40 = BD 130
2 Stück AD 130
10 Stück Leistungstransistoren **insgesamt DM 8.50**

Thyristoren- und Triac-Sortimente

Bestell-Nr.			
TH-21	5 Stück	Thyristoren, 3 A, 20–200 V	**DM 7.50**
TH-22	5 Stück	Thyristoren, 7 A, 20–200 V	**DM 9.75**
TRI-20	5 Stück	Triac, 3 A, 20–200 V	**DM 9.75**
TRI-21	5 Stück	Triac, 6 A, 20–200 V	**DM 12.50**

Zenerdioden-Sortimente

Bestell-Nr.			
ZE 10	10 Stück	verschiedene Werte, 250 mW	**DM 4.50**
ZE 11	10 Stück	verschiedene Werte, 400 mW	**DM 5.–**
ZE 12	10 Stück	verschiedene Werte, 1 W	**DM 6.–**
ZE 13	10 Stück	verschiedene Werte, 10 W	**DM 7.50**
ZE 16	50 Stück	verschiedene Werte, 250 mW–10 W	**DM 17.50**

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 1 W per Stück **DM –.65**
1 V – 1,8 V – 4,3 V – 5,1 V – 5,6 V – 10 V – 11 V – 12 V – 13 V – 22 V – 27 V – 56 V – 62 V – 68 V – 110 V – 130 V – 160 V – 180 V – 200 V

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 10 W per Stück **DM –.80**
1 V – 3,3 V – 8,2 V – 15 V – 18 V – 22 V – 27 V – 82 V – 100 V – 120 V – 180 V

BAUELEMENTE-SORTIMENTE

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.

Elektrolyt-Kondensatoren-Sortimente

Bestell-Nr. ELKO 1	30 Stück	Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert	**DM 6.50**
Bestell-Nr. ELKO 11	10 Stück	HV-Elkos, Rohr u. Alu-Becher, sort.	**DM 8.50**

Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment: 500 V
Bestell-Nr. KER 1 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück **DM 5.50**

Klein-Einstellregler-(Potis-)Sortiment
Bestell-Nr. EIN 1 10 Stück Ohmwerte, gut sortiert **DM 3.75**

Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)
Bestell-Nr.

WID 1–1/10 W	100 Stück	**DM 5.50**	WID 1–1/2 W	100 Stück	**DM 5.50**
WID 1–1/ 8 W	100 Stück	**DM 5.50**	WID 2–1 W	60 Stück	**DM 3.75**
WID 1–1/ 3 W	100 Stück	**DM 5.50**	WID 4–2 W	40 Stück	**DM 3.25**

TRIAC

TRI 1/100	100 V	1 A	**DM 4.50**	TRI 3/400	400 V	3 A	**DM 8.–**
TRI 1/400	400 V	1 A	**DM 7.50**	TRI 6/100	100 V	6 A	**DM 6.–**
TRI 3/100	100 V	3 A	**DM 5.–**	TRI 6/400	400 V	6 A	**DM 9.90**

THYRISTOREN

TH 1/100	100 V	1 A	**DM 1.70**	TH 7/100	100 V	7 A	**DM 5.–**
TH 1/400	400 V	1 A	**DM 2.70**	TH 7/400	400 V	7 A	**DM 6.75**
TH 3/100	100 V	3 A	**DM 3.–**	TH 10/100	100 V	10 A	**DM 7.–**
TH 3/400	400 V	3 A	**DM 4.25**	TH 10/400	400 V	10 A	**DM 8.50**

Silizium-Lade-Gleichrichter

XU 100/3	100 V	3 A	**DM 2.50**	XU 100/12	100 V	12 A	**DM 3.50**
XU 100/6	100 V	6 A	**DM 3.–**	XU 100/25	100 V	25 A	**DM 4.–**

Silizium-Fernseh-Gleichrichter Vergleiche
XU 800/500 800 V, 500 mA (im Metallgeh.), BY 100, BY 103, BY 104 **DM 1.–**
XK 800/500 800 V, 500 mA (im Kunststoffgeh.), 10 D 6, BY 127, 5 E 8 **DM –.65**

QUALITÄTSRÖHREN zu stark ermäßigten Preisen
mit 6monatiger Garantie. Sämtliche Röhren sind in Einzelverpackung!

PC 86	**3.50**	PCF 80	**2.30**	PCL 81	**3.30**	PCL 805	**3.20**	PL 504	**4.75**
PC 88	**3.85**	PCF 82	**2.20**	PCL 82	**2.40**	PL 36	**3.80**	PY 88	**2.40**

Mengenrabatte f. Röhren: bei 50 Stück sortiert 5 %, bei 100 Stück sortiert 7 %

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unser Sonderangebot und unsere Preisliste 1971/72 an.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inklusive Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.– porto- und spesenfrei (nur für Lieferungen im Inland). Zwischenverkauf vorbehalten.

EUGEN QUECK INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL
D-85 NÜRNBERG Augustenstraße 6 · Telefon (0911) 463583
CH-8810 HORGEN/ZH Bahnhofstraße 5 · Telefon (01) 821971

Der gnadenlose Staubkiller Lencoclean

Lencoclean ist unbarmherzig.
Selbst kleinste Fremdkörper werden aus den Plattenrillen entfernt:
Kein Knistern und Knacken.
Kein unangenehmes Rauschen.
Keine elektrostatische Aufladung mehr.
Lencoclean arbeitet mit einer Spezialflüssigkeit – Lenco Tonic, die von Lenco in der Schweiz entwickelt wurde.
Die Nadel des Tonabnehmers gleitet dabei in einem kühlenden Bad. Störende Staubpartikel werden lautlos und gründlich beseitigt.
Dadurch wird die Reibung zwischen Diamant und Rille vermindert.
Und die Lebensdauer von Schallplatte und Tonabnehmersystem vervielfacht sich.

Zusätzlich gibt es jetzt das Super für Ihre Schallplatten: Lenco Super Tonic. Mit noch besseren Eigenschaften. Lenco Super Tonic schützt nachhaltiger gegen Rillenstaub. Und Sie können Ihre Platten sogar abwechselnd naß und trocken fahren.
Denn Sie wissen ja:
Saubere Schallplatte – sauberer Ton.

Lencoclean komplett

mit 1 Flasche Tonic	DM	26,09
mit 1 Flasche Super Tonic	DM	29,97
1 Flasche Tonic	DM	5,83
1 Flasche Super Tonic	DM	9,71

(empf. Richtpreis)

Jede Flasche reicht für ca. 150 Seiten von 30 cm Schallplatten.

Lieferung über den Fachhandel
Bezugsquellennachweis:
RANK ARENA GMBH
2 Hamburg 61
Postfach 610167

RANK ARENA

THYRISTOREN

XF 7038 Original ITT. Metallgehäuse TO-5. 1 A/400 V
1 Stück ..... **DM 1.60** 10 Stück .... **DM 15.—**

Original AEG: Im Metallgehäuse

	1 St.	10 St.	100 St.
T 6 N 300 (Volt) 6 A/15 A eff.	2.70	25.—	230.—
T 6 N 400 (Volt) 6 A/15 A eff.	3.50	32.—	290.—
T 8 N 400 (Volt) 8 A/18 A eff.	4.10	36.—	325.—
T 10 N 400 (Volt) 10 A/20 A eff.	4.90	44.—	400.—

Adapter mit Gewindebolzen M 8, Messing geschlitzt, zur Leistungserhöhung der T 6—10. 1 Stück **DM —.90**
10 Stück **DM 17.50**

Silizium-Gleichrichter B 20 C 2200
1 St. **1.95**, 10 St. **17.80**, 100 St. **160.—**

Fotowiderstand RPY 58, Valvo .. **DM 1.30**, 10 St. **DM 11.50**
Fotodiode TP 51, Siemens ..... **DM 2.50**, 10 St. **DM 21.50**
Triggerdiode ER 900 DM 1.30, 10 St. **12.—**, 100 St. **100.—**

Keramik-Kondensatoren, Kleinausführung, 25—30 Volt
Nur Waffel- und Scheibenausführung: 3,9 – 5,6 – 15 – 30 – 33 – 47 – 56 – 82 – 100 – 150 – 470 – 1000 – 1500 – 2200 – 4700 – 5600 – 8200 – 9000 – 10 000 pF. 1 Sortiment = 20 Werte à 5 Stück = 100 Stück .... **DM 8.50**
5 Sortimente **DM 37.50** 10 Sortimente **DM 65.—**

Glimmer-Kondensatoren, 1 % Toleranz, Kleinausführung
10 – 39 – 47 – 56 – 68 – 75 – 80 – 110 – 160 – 180 – 200 – 220 – 240 – 270 – 330 – 333 – 450 – 470 – 500 – 505 – 517 – 530 – 550 – 950 – 1400 – 2200 – 2740 – 3700 – 4220 – 4700 – 5900 – 6200 – 6919 – 8919 pF. 1 Sortiment = 34 Werte zu je 3 St. = 102 St. **DM 9.75**
5 Sortimente **DM 42.—** 10 Sortimente **DM 72.—**

Druckgußkühlkörper K 5
Schwarz lackiert, komplett mit Isolierstück, Anoden- und Kathodenanschluß. Für Si-Gleichrichter und Thyristoren. Wärmewiderstand 5 °C/W, Gewindebohrung 8 mm. Für 10 W-Typen. 35 x 61 x 43 mm, 113 Gr.
1 Stück **DM 2.95** 5 Stück **DM 12.—**
Wie vor, jedoch mit SI-Gleichrichter, 10 A/200 V **DM 5.95**

Teko-Gehäuse, Serie 33
Oberteil (Deckel), Blechstärke 1,5 mm, schwarz lackiert. Unterteil (Chassis), Blechstärke 1 mm, silber matt. Mit 4 Montageschrauben.
Typ 331: 53 L x 100 T x 60 H .. **DM 5.30**
Typ 332: 102 L x 100 T x 60 H .. **DM 6.85**
Typ 333: 153 L x 100 T x 60 H .. **DM 9.—**
Typ 334: 202 L x 100 T x 60 H .. **DM 10.65**

Teko-Gehäuse, Serie P
Mit Alu-Frontplatte, 1 mm. Kunststoffgehäuse in modernem Blauton, leicht bohr- u. schneidbar. Mit Halteschienen zum Einschieben von Chassis- oder Printplatten.
Typ P 1: 50 B x 80 H x 30 T .... **DM 2.45**
Typ P 2: 65 B x 105 H x 40 T .... **DM 3.55**
Typ P 3: 90 B x 155 H x 50 T .... **DM 4.65**
Typ P 4: 125 B x 210 H x 70 T .... **DM 9.10**

Einbau-Lautsprecher in neuartiger Technik. Quartett-Lautsprecher (4fach-Membrane mit 4 Schwingspulen in einem Korb). Flache Ausführung. Leistung 5 W, Spitze 10 W, Impedanz 4 Ω. Frequenzbereich 20...15 000 Hz, 148 x 148 x 46 mm tief, 0,850 kg.
1 Stück **DM 23.50** 10 Stück **DM 205.—**

FET-Feldeffekt-Transistor-Voltmeter
Zeichnet sich durch hohe Eingangsimpedanz in allen Gleichstrombereichen und sehr hohe Empfindlichkeit aus. Moderne Neukonstruktion mit dunkler Weitwinkel-Spiegelskala. Volltransistorisiert. Automatischer Oberlastungsschutz, 24 Meßbereiche. Eingangsimpedanz aller Gleichstrombereiche 12 MΩ, Eingangsimpedanz aller Wechselstrombereiche 10 kΩ. Frequenzgang ± 3 dB bis 5 MHz.
Meßbereiche: Gleichspannung 0,3 – 1,2 – 12 – 60 – 300 – 1200 V, Wechselspannung 0,3 – 30 – 120 – 300 – 1200 V, Gleichstrom 0 – 0,6 – 60 – 600 µA, 600 mA, Widerstand 0–10 kΩ, bis 1 MΩ, bis 10 MΩ, bis 10 000 MΩ (Skalenmitte 10 Ω). dB: – 20 bis + 63 dB. Mitgeliefertes Zubehör: Ledertasche, Batterien, Meßschnüre und zusätzlicher Gleichspannungstastkopf. Komplett mit Zubehör und deutscher Anleitung **DM 198.—**

Phasen-Anschnittsteuerung (Bausatz)
Mit Triac 8,5 A/400 V (2,5 kVA). Komplett mit allen elektrischen und mechanischen Einzelteilen, gebohrte Platine und Kühlkörper. Das Gerät ist in Bausatzform, enthält mehrere Spezialbauteile und ist aus laufender Industriefertigung. Es eignet sich besonders zur Steuerung und Regelung induktiver Lasten. Anlaufspannung ist durch Trimmwiderstand einstellbar. Regelung durch Spezialpotentiometer. Fertige Anschlüsse für: zusätzliche Fernsteuerung – leistungsarme Fern-Ein- und Ausschaltung – NTC-Fühler für automatische temperaturabhängige Regelung. Der Bausatz enthält komplette Funkentstörung (VDE) nach Grad N und gut dimensionierte Schutzbeschaltung. Außer allen ohmschen Lasten auch für Universal- und Kurzschlußläufer-Motoren (Spaltpol- u. Kondensatormotoren). Mit 6pol. Schraubklemme. Platinenmaße: 100 x 72 mm. Mit Schalt-, Anschlußbild u. Bestückungsplan .. **DM 46.50**

Triac ECC A 01102: 400 V/8,5 A (80 °C)/1800 V/1 Min. nach VDE. Kühlfläche völlig spannungsfrei (isoliert). Auf entsprechendem Kühlkörper bis 12–15 A verwendbar.
1 Stück ..... **DM 14.50** 10 Stück ..... **DM 120.—**

NEU

Transformatoren – Serie 300 –

Speziell für integrierte Schaltungen (z. B. 2x 5,5 V für SN 74...) und für den Betrieb von Ziffernanzeigeröhren (170 V). Die Bezeichnung GST bedeutet: eingegossen in Kunststoffgehäuse mit Lötstiften, LD: Lose Drahtenden.
Der NTR–303 ist z. B. ausreichend für ca. 5 Ziffernanzeigeröhren und 10–15 Digitalbausteine oder ICs.

NTR–301 GST
220/5,5–0–5,5 V/0,8 A, 170 V/0,02 A ..... **DM 8.90**
NTR–302 GST
110/220/2x 5,5 V/0,8 A, 170 V/0,02 A .... **DM 8.90**
NTR–303 LD
220 V/2x 5,5 V/0,08 A, 170 V/0,02 A ..... **DM 7.20**
NTR–304 GST
220 V/2x 6 V/0,8 A, 170 V/0,02 A ..... **DM 8.90**
NTR–305 GST220/2x 6 V u. 2x 15 V/0,05/0,01 A, 170 V/0,02 A ..... **DM 10.90**
NTR–306 GST
220 V/2x 5,5 V/ 2 A, 170 V/0,1 A ..... **DM 19.50**
NTR–307 GST 220 V/2x 5,5 V : 2x 15 V/2 A/0,25 A, 170 V/0,1 A ..... DM **21.80**

Niederspannungs-Transformatoren, Typen NTR 206–209, zum direkten Einlöten in gedr. Schaltung (Spulenkörper mit Lötstiften), NTR 220 u. 221 mit losen Drahtenden, übrige Typen Fußwinkel u. Lötösenleisten.

Typ	Prim. V	Sekundär V	Strom A	Preis
NTR 201	220	12–12	1	**8.90**
NTR 202	220	12–12	1,7	**12.85**
NTR 203	110–220	6–12–18–24–30	3	**18.60**
NTR 204	110–220	24–24	3	**26.80**
NTR 204 a	110–220	33–33	2,5	**27.80**
NTR 205	110–220	6–12–18–24–30–36	2	**20.90**
NTR 206	220	6	0,5	**4.35**
NTR 207	220	12	0,3	**4.95**
NTR 208	220	6–6	0,3	**5.45**
NTR 209	220	12–12	0,15	**6.10**
NTR 210	110–220	6,3	0,5	**4.35**
NTR 211	110–220	14–14	2,6	**19.40**
NTR 220	220	6–6	0,8	**5.95**
NTR 221	220	12–12	0,4	**6.45**

Löwe-Netztransformatoren. Primärwicklung 220 V (2x 110 V). Mit Lötösenanschlüssen und stabilen Fußwinkeln. Einzeln verpackt mit Anschlußbild.

Type	Anodenwicklung V	mA	Heizwicklung V	A	Preis
NTR–1	1x 250	30	4/6,3	1,5	**11.20**
NTR–2	1x 250	50	4/6,3/6,3	0,6/1,2	**11.40**
NTR–3	1x 250/300	85	4/6,3	3	**14.80**
NTR–3a	1x 250	85	6,3/6,3	1/2	**14.80**
NTR–4	1x 250/300	130	4/6,3	4,5	**18.80**
NTR–4a	1x 250	130	6,3/6,3	2,5/2	**18.80**
NTR–5	1x 250/300	200	6,3/6,3	2,2/4	**25.40**
NTR–6	2x 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	**16.80**
NTR–6a	2x 250	60	6,3/6,3	2/0,7	**16.80**
NTR–7	2x 250/300	75	4/4/6,3/6,3	1/3/2	**19.80**
NTR–8	2x 250/300	100	4/4/6,3/6,3	2,5/5/2,5	**25.80**
NTR–9	2x 250/300	150	4/4/6,3/12,6	2,2/4/3/2	**25.80**
NTR–10	2x 250/300	200/150	4/4/6,3/6,3	6/2,5/6/1,1	**34.20**
NTR–11	2x 350/400/500	60	4/4/6,3/12,6	1,1/4/3/2	**28.80**
NTR–12	2x 500	150	4/5/6,3	4/4	**34.20**

Klein-Netztransformatoren für gedruckte Schaltung

NTR–100	Kern M 42/2	0–110–220 V/0–6–6–18 V, 4 VA	**7.80**
NTR–105	Kern M 42/2	0–110–220 V/0–6–18–36 V, 4 VA	**7.80**
NTR–110	Kern EI 38/1	0–220 V/24–0–24 V, 4 VA	**7.40**
NTR–115	Kern EI 38/1	0–110/220 V/12 V, 2 VA	**6.90**

Löwe-Lade-Heiz-Transformatoren. Primärwicklung 220 V (2x 110 V). Mit Lötösenanschlüssen und stabilen Fußwinkeln. Einzeln verpackt mit Anschlußbild.

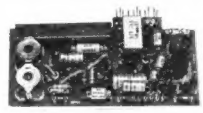
Type	Primär V	Sekundär V	A	Preis
LH–1	110–220	6–8–10–12	1,7	**10.50**
LH–2	110–220	6–8–10–12	4,0	**15.20**
LH–3a	110–220	12–14–16–18–24	2,2	**15.20**
LH–4	110–220	12–14–16–18	4,5	**18.60**
LH–5	110–220	20–24–30–40–50–60	2,5	**34.20**
LH–6	110–220	7,5–9–15–18	5	**29.40**
LH–7	110–220	7,5–9–15–18	8	**33.50**
LH–8	110–220	8–10–12–15	10	**34.20**
LH–9	220	6,3	0,7	**5.30**
LH–10	220	4–6,3–12,6	2,5/1,6/0,8	**7.50**
LH–11	110–220	4–6,3–12,6	4/3/1,5	**11.60**
LH–12	110–220	2,5–4–5–6,3–12,6	10/10/6/6/3	**16.70**
LH–14	220	7	0,1	**4.90**
LH–15	220	9	0,075	**4.90**
LH–16	220	33	2,5	**19.50**
LH–17	220	40	2,0	**19.50**
LH–18	220	4–6–9	0,4	**5.25**
LH–19	220	50	4,0	**31.80**
LH–13	Universal-Lade-Heiztrafo mit Abgriffen bei 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V bei 4 A			**23.40**

Gegentakt-Spannungswandler-Trafos Loewe. Kern: Dynamoblech IV/0,35 mm, ohne Luftspalt, wechselseitig geschachtelt. Anschlüsse an Lötösen, stabile Befestigungswinkel. Die Trafos werden mit Schaltbild für den Bau von Wechselrichtern geliefert.

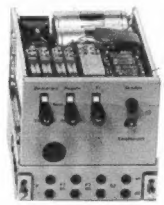
GWT 9/II,	6 V/ 20 W, für 2x 2 N 5294 o. ä. ..	**DM 16.50**
GWT 10/II,	6 V/ 50 W, für 2x 2 N 5036 o. ä. ..	**DM 26.40**
GWT 16	6 V/100 W, für 2x 2 N 3055 o. ä. ..	**DM 41.80**
GWT 14/II,	12 V/ 20 W, für 2x 2 N 5294 o. ä. ..	**DM 16.20**
GWT 11/II,	12 V/ 50 W, für 2x 2 N 5036 o. ä. ..	**DM 26.40**
GWT 17	12 V/100 W, für 2x 2 N 3055 o. ä. ..	**DM 41.80**
GWT 18	12 V/200 W, für 2x 2 N 3055 o. ä. ..	**DM 56.90**

Transformatoren-Sonderangebote

	1 St.	10 St.
3604: EI 30, 220 V, sek. 2x 18 V/0,04 A Wickel vergossen, Printausführung ...	**2.90**	**24.—**
1408: EI 42, 110/160/220/240 V, sek. 14 V/0,08 und 20 V/0,02	**3.—**	**27.—**
1204: M 42, 110/220 V, sek. 12 V/0,4 A	**3.30**	**29.50**
0608: M 42, 110/220 V, sek. 6 V/0,8 A	**2.90**	**26.—**
2507: EI 54, 110/220 V, sek. 25 V/0,7 A	**3.90**	**36.—**
1055: M 55, 2x 110 V, sek. 10,5 V/0,5 A, 3-Kammer-Wicklung, aufgeb. Sich.-Halter	**3.60**	**32.—**
2042: EI 70/45, 220 V, sek. 2x 33 V/0,5 A u. 6,3 V/2 A. Für Leistungsendstufen usw.	**12.50**	—
9017: EI 78/21, 110/220 V, sek. 6,3 V/4 A ..	**7.80**	**72.—**
NTR 30: EI 78, 220 V/62 V/25 V/ 6,3–0–6,3 V 50 Watt	**5.90**	**49.—**
7900: EI 78, 220 V, sek. 8,75/15,3 V/3,26 A	**5.60**	**48.—**
0521: EI 84, 220 V mit Primäranzapf., sek. 29 und 40 V/1 A bei 6,3 und 189 V	**7.90**	**69.—**
0811: EI 84, 110/127/165/200/220/240/245 V, sek. 6,3 V/5 A	**7.50**	**65.—**
9110: EI 84, 220 V, sek. 8,25/15 V/5,28 A ..	**6.20**	**55.—**

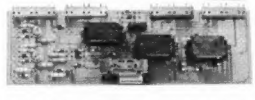


Trägersignalteil aus kommerziellen Geräten. Diese Platine enthält eine große Anzahl hochwertiger Bauelemente und diente zur Anzeige d. Vorhandenseins eines Trägers und zur Kontrolle desselben. Konzipiert als Selektivverstärker, kann dadurch leicht zu einer Selektivrufeinheit umgebaut werden. Platine enthält u. a.: 3 abstimmb. Schalenkerne, 1 Drahttrimmer, 6 Dioden, 1 Z-Diode, 3x ACY 23, 1 Reedrelais, 1 R–L–C-Filter, 4 MKL-Kond., Elkos, Styroflex, Widerstände usw. 160 x 80 x 30 mm ..... **DM 7.50**



Abfrage-Einheit aus kommerziellen Trägerfrequenzgeräten. Eine Fundgrube hochwertiger kommerzieller Bauteile. Enthält u. a.: 3 schwere Kellogschalter mit 2 x 2 x 3 vergold. Kontakten, 1 Momenttaster mit 2 x 6 Kont., 5 Übertrager, z. T. Mu-Metall-Bleche, 2 MP-Kond. 4 µF, 2 Becherelkos, div. Lampenhalter mit Lampen, Kontaktbuchsen, Lötösenleisten, 7 Widerst. 2 %, ein Kleingleichr., 20pol. Steckerleiste u. v. m. Abmessungen Gehäuse 100 x 100 x 150 mm, Gewicht 2 kg. Neu .. **DM 16.—**

Einschub G.
Besondere Fundgrube für Werkstatt, Labor und Bastler. 4 Baugruppen auf einem Einschubrahmen, von denen 3 miteinander identisch sind. 96 Schalenkerne, 12 Ferritübertrager, 13 M-Metallübertrager, 3 Pot. mit Drehknöpfen und Skala, 7 Drahttrimmer, 4 Relais 8–24 V, 21 Dioden, 4 Fassungen für C3m, Drehschalter, 4 Anzeigelampen u. div. hochw. Kond., Elkos, Widerstände. 530 x 165 x 100 mm. 13 kg. Neu .. **DM 32.—**



Steckkarten Superpertinax, gedr. Schaltung. 250 x 77 mm. Bestückt mit Reedrelais 11...30 V, mit 1 bis 4 Kontakten (Arbeits- und Umschaltkontakte), Dioden, Transistoren, Widerstände usw. **Fabrikneu!**

	1 Stück	5 Stück
Platte mit 2 Relais	**4.50**	**19.—**
Platte mit 3 Relais	**6.75**	**29.—**
Platte mit 4 Relais	**9.—**	**38.—**
Platte mit 5 Relais	**11.—**	**48.—**
Platte mit 6 Relais	**13.—**	**57.—**
Platte mit 7 Relais	**14.50**	**64.—**
Platte mit 8 Relais	**16.—**	**70.—**
Platte mit 9 Relais	**17.50**	**75.—**

Schichtwiderstände-Sortiment 1/8 bis 1/2 W, 100 Stück nur modernste Ausführung, nur in **1, 2 und 5 %** Toleranz, sortiert in 50 Werten (je 2), von 5,1 Ω bis 7,5 MΩ.
1 Sort. **DM 4.—** 5 Sort. **DM 17.50** 10 Sort. **DM 28.—**

Stadtverkauf Karlsruhe, Waldstraße 46, Telefon 2 44 56

Preise inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Aufträge über DM 100.— portofrei. Aufträge unter DM 20.— Bearbeitungszuschlag DM 2.—.

BÜHLER elektronik
WIEN · BADEN-BADEN · ZÜRICH
7570 Baden-Baden, Gunzenbachstr. 33b, Tel. (07221) 24347, Telex 784310

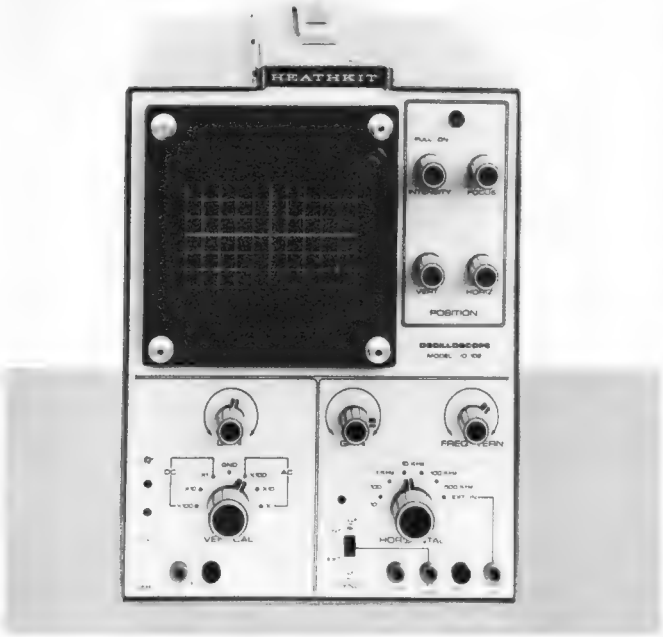
Zum neuen Jahr zwei interessante Neuheiten von HEATHKIT®

HEATHKIT Digital-Multimeter IM-102

- Das erste Digital-Vielfachinstrument in Bausatzform auf dem Weltmarkt!
- 5 Gleich- und 5 Wechselspannungs-Meßbereiche von 100 µV bis 1000 V S.E.
- 5 Gleich- und 5 Wechselstrom-Meßbereiche von 100 nA bis 2 A S.E.
- 6 Widerstands-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 20 MΩ S.E.
- Meßgenauigkeit ± 0,2%, bzw. ± 1 der letzten Stelle durch Eichung mit einem betriebsfertig gelieferten DC-Eichgenerator, bei Verwendung von Labor-Normalen zur Eichung kann die Meßgenauigkeit auf ± 0,1% optimiert werden
- Extrem hoher Eingangswiderstand (1000 MΩ im 2 VDC-Bereich, 10 MΩ in allen anderen DC-Bereichen, 1 MΩ/150 pF bei AC-Messungen)
- 3½-stellige Glimmzifferröhren-Anzeige bis 1999
- Automatische OVERRANGE- und Polaritätsanzeige
- Zählfrequenz 5 Hz, Einstellzeit 2 Sek. für max. Genauigkeit
- Solide, servicefreundliche Konstruktion
- Einfacher Selbstbau anhand der ausführlichen, reich illustrierten Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 1050,– einschl. MWSt.

betriebsfertig: DM 1275,– einschl. MWSt.



HEATHKIT 13 cm-Service-Oszillograf IO-102

- Ein moderner Service-Oszillograf für Werkstatt, Labor und Lehrsaal in Halbleitertechnik
- Gleichspannungsgekoppelter Vertikalverstärker
- Y-Frequenzgang von DC bis 5 MHz bei –3 dB Abfall
- Frequenzkompensierter dreistufiger Eingangsabschwächer mit Feinregler
- Eingangsumschalter mit GND- Stellung zur schnellen Darstellung der Null-Bezugslinie
- Hochohmiger FET-Eingang
- X-Frequenzgang von 1 Hz bis 1 MHz –3 dB
- Kippfrequenzen von 10 Hz bis 500 kHz in fünf Bereichen grob und fein einstellbar
- Externer, abschaltbarer Synchroneingang
- 1 Vss-Referenzspannungsbuchse
- Planschirm-Kathodenstrahlröhre mit Systemabschirmung und rechteckigem Bildfeld (8 x 10 cm)
- Blende gegen genormte Kamera-Adapter austauschbar
- Außerordentlich stabiles, verwindungsfreies Chassis
- Leichter Selbstbau durch Verwendung gedruckter Schaltungen und Kabelbaum-Verdrahtung

Bausatz: DM 595,– einschl. MWSt.

betriebsfertig: DM 795,– einschl. MWSt.

Ausführliche Einzelbeschreibungen mit Schaltbild und den neuesten HEATHKIT-Katalog mit zahlreichen weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Ausführung erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der BRD und nach West-Berlin. Telefonische Auftragsannahme bei Tag und Nacht – auch an Wochenenden, Sonn- und Feiertagen unter der Rufnummer 06103-1077.

HEATHKIT®

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main

Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Telefon (0 61 03) - 10 77, 10 78, 10 79 **Telex: 04-13 606**

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum

8 München 2, Josephspitalstraße 15, Telefon (08 11) - 59 12 33

Auslandsniederlassungen: Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, **A-1120 Wien,** Meidlinger Hauptstr. 46. **Schweiz:** Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich,** Badener Str. 333 und TEFLON AG, **CH-8047 Zürich,** Albisrieder Str. 232. **Holland:** HEATHKIT Electronic Center, **Amsterdam-Osdorp,** Pieter Caland Laan 106-110. **Belgien:** HEATHKIT Electronic Center, **1190 Brussel,** Globelaan 16-18.

Ausfüllen, auf frankierte Postkarte kleben und einsenden an:
HEATHKIT Geräte GmbH · 6079 Sprendlingen/Hessen · Postfach 220

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges ○

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte ○

_____

_____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

Thomsen Bausätze — Alle Printplatten in Epoxyd

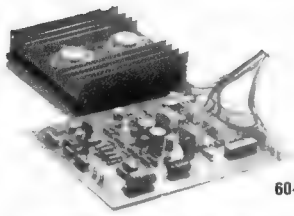
20-W-Edwin-Verstärker
115 x 47 mm. Die bekannte Ausführung: Sehr kleine Obernahmeverzerrung, kein Ruhestrom, kein Einstellen, Paarung der Endtransistoren nicht notwendig. Komplett mit Klangregelteil und Endtransistoren TIP 31/32 (BD 241/242). Ohne Potentiometer.

Bausatz ..... **DM 36.80**
Betriebsbereit ..... **DM 46.70**
Vorverstärkerbausatz ..... **DM 8.45**

40-W-Edwin-Verstärker
175 x 72 mm

Ausgangsleistung wahlweise 10...40 W, guter Wirkungsgrad, sehr geringe Obernahmeverzerrungen, Dauerkurzschlußfest, keine Abgleichelemente, kein Ruhestrom durch die Endtransistoren, Steuer- und Endtransistoren brauchen keine ausgesuchten Paare zu sein. Ausgangsimpedanz: 4 Ω, Eingangsimpedanz: 45 kΩ, Eingangsempfindlichkeit: 1 Veff, Klirrfaktor: 0,1 % bei 1 kHz. Komplett mit gelochten Kühlblechen und Endtransistoren BD 130.

Bausatz ..... **DM 49.20**
Betriebsbereit ..... **DM 62.10**



60-W-Endverstärker
155 x 111 mm

Kurzschlußsicherer Hi-Fi-Endverstärker, 2x 27 V, 4–60 W. Eingangswiderstand: 35 kΩ, Eingangsempfindlichkeit: 1,5 Veff, mit Obertemperatursicherung. Klirrfaktor 0,4 % bei 1 kHz/50 W. Mit gelochten Kühlblechen und Endtransistoren BD 130.

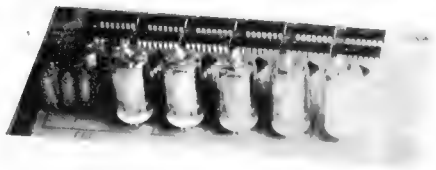
Bausatz ..... **DM 58.70**
Betriebsbereit ..... **DM 68.50**

Stromversorgungen, Stereo:

20-W-Edwin-Verstärker, komplett ..... **DM 24.50**
40-W-Edwin-Verstärker, komplett ..... **DM 48.50**
60-W-Endverstärker, komplett ..... **DM 62.70**

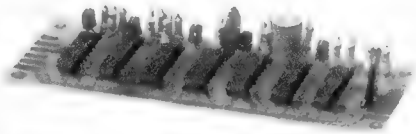
Standard-Klangeinsteller, 147 x 47 mm. Komplett mit Vorverstärker für magn. Plattenspieler. Versorgungsspannung 12–30 V (die entsprechende Widerstände liegen bei), passend zu den beiden Leistungsendstufen. Ausgang wahlweise 1...1,5 mVeff. Ohne Potentiometer.

Bausatz ..... **DM 24.50**
Betriebsbereit ..... **DM 32.50**



Digitales Frequenz-Meßgerät. 182 x 92 mm, bis 20 MHz. 5 Dekaden, 17 ICs (Siemens, Texas Instruments). Komplett mit Printplatte 182 x 92 mm, 5 Nixiröhren (ZM 1000) oder 5 Nixiröhren ZM 1000 R (Rotüberzug).

Bausatz ..... **DM 198.80**
Spezialfarbfilter, rot, 160 x 70 mm ..... **DM 5.50**



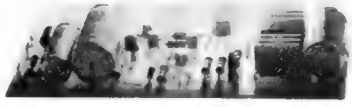
Steuerteil dazu, komplett mit 8 ICs, 5 Transistoren und Printplatte 110 x 43 mm.

Bausatz ..... **DM 39.50**

Elektronisches Lesley, 98 x 88 mm.

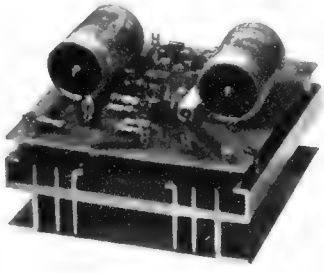
„Wandereffekt" durch „Bewegung" der Schallquelle. Speisespannung 20 V, Stromaufnahme 12 mA. Mit 4 Potentiometern für Lautstärke, Akzent links, Akzent rechts und Tempo.

Kompletter **Bausatz** ..... **DM 29.80**
Betriebsbereit ..... **DM 39.50**



Netzteil für digitalen Frequenzmesser, 5 V dauerkurzschlußfest, stabilisiert, 7 Transistoren, Printplatte 131 x 49, mit Trafo M 55 (1x 170 V/1x 9 V/2x 15 V für OpAmp Stromversorgung).

Bausatz ..... **DM 35.60**



Universal Netzgerät, 5...25 V, 0...1 A, mit einstellbarer Strombegrenzung. Komplett mit Kühlkörper und Reihentransistor BD 130. Trafospannung 24 V.

2fach Netzgerät für OpAmps mit 2 St. TAA 861. Kombiniert mit dem Netzteil für das Frequenzmeßgerät geeignet zur Speisung eines Digitalvoltmeters.

Bausatz ohne Trafo ..... **DM 26.74**
Trafo, siehe Netzteil für Frequenzmesser.

Frequenzselektive Lichtorgel mit AVR, 3 Kanäle je 3 A (600 W). Mit 16 Transistoren, komplett mit Printplatten, ohne Netztrafo.

Bausatz ..... **DM 79.10**
Netztrafo dazu ..... **DM 8.80**

THOMSEN Elektronische Bauteile
6349 Nenderoth, Postfach
Telefon 0 64 77/124

Preise einschl. MwSt.
Nur Qualitätsware namhafter Hersteller.
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.
Solange Vorrat.

Januar Angebot

NPN		PNP	
20 V	10 St.	50 St.	Bauform
BC 108	5.40	23.50	1
BC 148	5.20	22.—	2
BC 238	3.80	16.40	3
50 V	10 St.	50 St.	Bauform
BC 107	5.60	24.50	1
BC 147	5.10	23.50	2
BC 237	3.90	19.20	3
Rauscharm	10 St.	50 St.	Bauform
BC 109	5.60	24.50	1
BC 239	3.90	19.20	2
20 V	10 St.	50 St.	Bauform
BC 178	6.20	27.50	1
BC 158	5.90	26.80	2
BC 308	4.40	20.—	3
50 V	10 St.	50 St.	Bauform
BC 177	6.60	29.50	1
BC 157	5.80	27.—	2
BC 307	4.60	22.—	3
Rauscharm	10 St.	50 St.	Bauform
BC 179	6.60	29.50	1
BC 309	4.60	22.—	3

Metall B.-Form 1 — Plastik B.-Form 2 — Plastik B.-Form 3

	1 St.	5 St.
BD 130 (2 N 3055)	3.90	17.50
	1 St.	5 St.
TAA 521 (709)	2.60	11.—
TAA 861	3.90	17.50
TBA 120	3.30	15.20
TBA 221 (741)	3.90	17.50
TBA 460	4.40	19.50

(In unseren Angeboten sind keine Y-Typen enthalten, wenn sie nicht ausdrücklich als solche bezeichnet werden.)

BD 239 A	3.78	3.40
BD 239 B	4.17	3.75
BD 240 A	4.27	3.85
BD 240 B	4.72	4.25
BD 241 A	4.27	3.85
BD 241 B	4.85	4.35
BD 242 A	4.89	4.40
BD 242 B	5.38	4.85
BD 243 A	5.05	4.55
BD 243 B	5.65	5.10
BD 244 A	6.23	5.60
BD 244 B	7.—	6.30
BD 245 A	5.60	5.05
BD 245 B	6.65	6.—
BD 246 A	6.83	6.15
BD 246 B	8.11	7.30
BD 249 A	16.85	15.20
BD 249 B	18.90	17.—
BD 250 A	22.20	20.—
BD 250 B	24.93	22.40

Darlington-Transistoren

BD 233	4.27	3.85
BD 234	5.45	4.90
BD 235	5.35	4.81
BD 236	7.09	6.39
BD 237	7.68	6.91
BD 238	11.58	10.41
MJ 900	9.15	8.25
MJ 1000	7.65	6.90
MJ 2500	9.89	8.90
MJ 3000	8.85	7.95
MJ 3001	9.55	8.60
MJ 2501	11.—	9.90

Fingerkühlkörper geeignet zur direkten Montage auf Platinen. Mattschwarz lackiert. Wärmewiderst. 6 °C/W.
Für TO-3-Gehäuse ..... **DM 1.95**

Unser Bauteilekatalog enthält außer dem Lieferprogramm Transistordaten und bewährte Schaltbeispiele. Er kostet 2 DM und 1.80 DM Versandkosten.

Dr. Böhm

Elektronische Orgel und Elektronisches Schlagzeug mit Böhmat

Dr. Böhm garantiert:

Goldene Zeiten für Orgel-Selbstbauer

Musikfreunde lieben ihr Instrument; sie wollen es durch und durch kennen.
Dr. Böhm bietet hundertfältige Möglichkeiten, eine Orgel nach individuellen Gesichtspunkten selbst zu bauen. Außerdem: mit dem Selbstbau nach dem System Dr. Böhm **sparen Sie bis zu 80 % vom regulären Kaufpreis!**

Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen vielseitig, klanglich hervorragend und **repräsentieren in jeder Hinsicht Spitzenqualität.** Dr. Böhm-Orgeln sind nach dem aktuellsten Stand der Technik konzipiert. Voraussetzung für jede Spitzenleistung ist langjährige Erfahrung: Dr. Böhm begann als erster mit der Entwicklung von Transistororgeln und von elektronischen Orgeln zum Selbstbau.

Technische Stichworte

über die wir Sie gern ausführlich informieren:
Volltransistorisiert – echter Sägezahngenerator für unübertroffen guten Klang – keine Multivibratoren oder integrierte Schaltkreise – leicht spielbare Stahlkunststoffklaviatur, ohne reibende Lager oder Führungen, daher unbegrenzt haltbar – wartungsfreie, stets zuverlässige Tastenkontakte (Umschaltkontakte, keine einfachen Arbeitskontakte) – Dr. Böhm-Schnellverkabelung (keine zeitraubende Verharfung, keine teuren Verharfungsplatinen) – unübertroffene Klangformung, viele Fußlagen und Register, Sägezahn-, Rechteck- und Sinusklangfarben, voller Orgelklang und echte Instrumentalklangfarben – alle modernen Spezialeffekte – Schieberegler möglich – HiFi-Transistorverstärker – formschöne Gehäuse aus edlen Hölzern und vieles andere.

Dr. Böhms sensationelle Neuentwicklungen:

Der **BÖHMAT,** ein vollelektronischer Zusatz, bringt automatisch die komplette Begleitung hervor, wie sie ein sehr guter Organist sonst mit dem Fuß und der linken Hand spielt. Damit können auch Sie jede Art leichter Musik vollendet klangschön spielen.

Das elektronische Schlagzeug, System Dr. Böhm, ist halbautomatisch (mit den Tasten gekoppelt) und vollautomatisch spielbar. Es läßt den perfekten Rhythmus eines guten Schlagzeugers erklingen.
BÖHMAT und Schlagzeug begeistern alle Zuhörer! (Bitte, fordern Sie die untenstehenden Schallplatten an.)

Tatsächlich:

Dr. Böhm garantiert „Goldene Zeiten für Musikfreunde".
Dr. Böhm-Orgeln sind klangschön, modern in der Technik und leicht selbst zu bauen. Ein ausgereiftes Programm von Europas erster und größter Spezialfirma für elektronische Selbstbau-Orgeln.

Fordern Sie noch heute mit dem Informationsscheck den großen farbigen, 60seitigen Gratiskatalog von

Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/11/1 a

Informationsscheck **An Dr. Böhm, D 495 Minden, Postfach 209/11/1 a**

☐ Senden Sie mir bitte kostenlos und unverbindlich den 60seitigen wertvollen Farbkatalog.

☐ Senden Sie mir kostenlos den farbigen Spezialprospekt **„Goldene Zeiten für Musikfreunde"** über Böhmat, Schlagzeug, Leslie und andere Neuheiten.

☐ Senden Sie mir bitte per Nachnahme Ihren Zusatz-Bausatz: elektronisches Schlagzeug mit Böhmat zum Preis von **DM 675.–.**

☐ Senden Sie mir bitte per Nachnahme Ihre 30-cm-Langspielplatte **„Ein Klang, der Sie verzaubern wird".** Klangproben der Dr. Böhm-Orgeln zum Preis von **DM 7.–.**

☐ Senden Sie mir bitte per Nachnahme Ihre 30-cm-Langspielplatte **„Goldene Zeiten für Musikfreunde"** – Tanzmusik mit Dr. Böhm-Orgeln, elektron. Schlagzeug und Böhmat zum Preis von **DM 10.70.**

☐ Bitte senden Sie mir per Nachnahme Ihr Tonband „Goldene Zeiten für Musikfreunde". Tanzmusik mit Dr. Böhm-Orgeln, elektronischem Schlagzeug und Böhmat. Zum Preis von **DM 13.40.**

Name: .....
Wohnort: .....
Straße: .....

Aus unserem Lieferprogramm

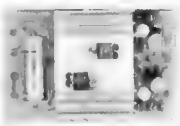
Preise einschließlich Mehrwertsteuer!

Unser Angebot an leistungsfähigen NF-Verstärkern mit eisenloser Endstufe!

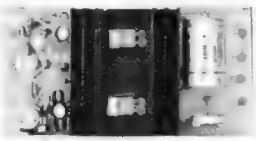
(Alle Geräte mit Schaltbild, Blockschaltbild zum Schalten von Stereoverstärkern und Daten.)

Gemeinsame Daten für EV 12/25/55: Frequ.-Ber.: 20–50 000 Hz, Klirrfaktor N_{max} × 0,8 = kleiner als 0,8 %. Ausgangswid.: 4–10 Ω, eisenl. Endstufe, Bestückung: BC 167 B, 2 N 2904, 2 N 1711.

Typ EV 3,5 max. Ausgangsleistung 3,5 W, Eing.-Spanng. 0,12 V_{eff}, Eing.-Wid. ca. 50 kΩ, Ausg.-Widerst. 3–8 Ω, Frequ.-Ber.: 5–40 000 Hz, Betr.-Spanng. 9–15 V, max. 400 mA, Maße: 80 × 50 × 20 mm, Preis per Stück ..... **DM 16.50**
ab 5 Stück .... per Stück **DM 14.–**



Typ EV 12, Sinusdauerleistung 12 W / Musik 17 W, Eing.-Spanng. 1 V_{eff}, Eing.-Widerst. 3,4 kΩ, Betr.-Spg. 40 V, max. 750 mA, Endstufe 2×2 N 5295, Maße: 140 × 50 × 40 mm ..... **DM 32.50**



Typ EV 25 KS, jetzt dauerkurzschlußfest, Sinusdauerleistung. 25 W / Musik 35 W, Eingangsspg. 1 V_{eff}, Eing.-Wid.: 3 kΩ, Betriebsspg. 50 V, max. 1 A, Endstufe 2 × 2 N 5491, Maße: 150 × 77 × 30 mm **DM 49.–**

Typ EV 55 KS jetzt dauerkurzschlußfest, Sinusdauerleistg. 55 W/Musik 77 W, Eingangsspg.: 1,5 $_{eff}$, Eing.-Wid.: 2,5 kΩ, Betr.-Spg. 70 V, max. 1 A, Endst. 2 × BD 130 od. 2 N 3055, Maße: ca. 190 × 77 × 30 mm **DM 68.50**

Typ RVV 1 P Klangregelvorverstärker, Eing.-Wid. ca. 500 kΩ, Eing.-Spanng. 0,35 V_{eff}, Ausg.-Spg. 1,5 V_{eff}, Höhenregelung + 18/– 16 dB, Tiefenregelung + 18/– 15 dB, Betr.-Spg. 30 V, jetzt mit den Potis für Höhen-, Tiefen- und Lautstärkeregelung, Maße: 90 × 77 × 25 mm **DM 32.50**

Typ RVV 2 P Stereo-Klangregel-Vorverstärker mit Stereopotis, für Höhen-, Tiefen- und Lautstärkeregelung und Balanceregler, Daten wie RVV 1 **DM 69.–**

Typ EZV 1 S Entzerr-Vorverstärker für magn. TA und Mikrofone, Eing.-Wid. 50 kΩ, Eingangsspanng. magn. TA 5 mV_{eff}/Mikr. 3 mV_{eff}, Ausgangswid.: 100 kΩ, Ausgangsspannung 0,3 V_{eff}, Betriebsspannung 24 V, jetzt mit 3fach Schiebetastensatz für Mikrofon/TA-magn./kristall., Maße: 77 × 70 × 20 mm **DM 21.–**

Typ EZV 2 S Stereo-Entzerrvorverstärker, Daten wie EZV 1 ..... **DM 37.50**

Typ NT 3,5 Netzteil für 1 × EV 3,5 .. **DM 21.50**

Typ NT 12 Netzteil, ausgelegt für 1 × EV 12/RVV 1 und EZV 1 ..... **DM 27.50**

Typ NT 25 Netzteil, ausgelegt für 1 × EV 25, RVV 1 und EZV 1 ..... **DM 34.50**

Typ NT 55 Netzteil, ausgelegt für 1 × EV 55, RVV 1 und EZV 1 ..... **DM 43.50**

Besonders preiswert!

KRISTALL-Mikrofonkapsel, Modell MC 100, ca. 150–200 kΩ, 45 mm ⌀, Empfindlichkeit –54 dB, ± 3 dB, 70–10 000 Hz
1 Stück ..... **DM 2.50**
10 Stück ..... **DM 19.–**

Chassis-Lichtorgel 500–3, zum Einbau nach Bedarf, kompl. bestückte Platine einer 3-Kanal-Lichtorgel, belastbar mit 500 W (220 V) pro Kanal (z. B. je 5 Compaktalux-Strahler), f. Endstufen von 0,5–50 W Ausgangsleistung (4–16 Ω) geeignet, Frequenztrennung wie bei den Lichtorgeln L 17 u. L 18, Vorregler für 3 Kanäle auf der Platine, Betriebsspannung 220 V, Maße: 110 × 75 × 25 mm, mit Anschlußbild **DM 79.–**

Farbige Plexiglashaube für Glühlampen der Lichtorgel, lieferbar in Rot, Grün, Blau, 110 ⌀ × 35 mm je Farbe **DM 2.95**

Tonfrequenz-Elko, zum Vorschalten vor Hoch- und Mitteltöner, verlustarm (Tonfrequenz glatt) 50 µF, 4 V Wechselspannung, 17 mm ⌀ × 43 mm **DM –.60**
10 Stück ..... **DM 5.40**

Große Mengen vorrätig, deshalb so preiswert!

Keramische Kondensatoren, 500 V

56 pF	% DM 1.20	‰ DM 9.–
1500 pF	% DM 1.20	‰ DM 9.–
2200 pF	% DM 1.20	‰ DM 9.–

Entbrummer (PREH)
0,8 W, 4-mm-Achse, 250 Ω ... **DM –.35**
10 Stück ..... **DM 2.50**
100 Stück ..... **DM 22.–**

Einmalig preiswert!

Schlauchkabel für FS
240 Ω, Ia-Qualität, Adern versilbert,
50 m ..... **DM 8.50**
100 m ..... **DM 16.–**
1000 m ..... **DM 140.–**

Lautsprecher-Sonderangebot
Beste Industriequalität! Perm. dyn., 5 Ω

Typ	Belastbarkeit	Maße	St.	10 St.	100 St.
LP 8	1,5 W	80 mm ⌀	3.50	32.–	290.–
LP 10	2,0 W	100 mm ⌀	4.20	38.–	340.–
LP 11	2,0 W	110 mm ⌀	4.30	39.–	350.–
LP 130	3,0 W	130 mm ⌀	5.30	48.–	430.–
LP 160	6,0 W	160 mm ⌀	7.90	71.–	640.–
LP 813	3,0 W	80×180 mm ..	5.30	48.–	430.–
LP 915	3,0 W	90×150 mm ..	5.20	47.–	420.–
LP 1018	3,5 W	100×180 mm ..	5.50	49.–	450.–
LP 720	4,0 W	70×200 mm ..	6.20	56.–	510.–
LP 921	5,0 W	95×210 mm ..	7.20	65.–	590.–
LP 1318	6,0 W	130×180 mm ..	7.90	71.–	640.–

RESTPOSTEN!
Spezial-Widerstände, für Höchstbelastungen, Wickelkörper glasiert.

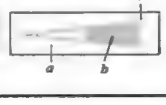
			Stückpreis
200 Ω	80 W	110 mm lg. × 10 mm ⌀	DM –.70
300 Ω	100 W	165 mm lg. × 26 mm ⌀	DM –.80
500 Ω	140 W	165 mm lg. × 20 mm ⌀	DM –.90
700 Ω	75 W	100 mm lg. × 15 mm ⌀	DM –.70
750 Ω	75 W	100 mm lg. × 15 mm ⌀	DM –.70
968 Ω	75 W	100 mm lg. × 15 mm ⌀	DM –.70
1 000 Ω	50 W	75 mm lg. × 18 mm ⌀	DM –.60
1 200 Ω	50 W	75 mm lg. × 19 mm ⌀	DM –.60
2 400 Ω	50 W	80 mm lg. × 19 mm ⌀	DM –.60
2 600 Ω	50 W	75 mm lg. × 19 mm ⌀	DM –.60
5 000 Ω	140 W	162 mm lg. × 19 mm ⌀	DM –.90
16 000 Ω	55 W	65 mm lg. × 15 mm ⌀	DM –.60
20 000 Ω	125 W	100 mm lg. × 22 mm ⌀	DM –.90
25 000 Ω	125 W	170 mm lg. × 22 mm ⌀	DM –.90
35 000 Ω	250 W	268 mm lg. × 19 mm ⌀	DM 1.40
50 000 Ω	75 W	100 mm lg. × 15 mm ⌀	DM –.70

Besonders preiswert:
Ätzmittel für gedruckte Schaltungen, ca. 100 g, leicht löslich, für 0,5 l Lösung, ausreichend zum Ätzen von 70 g Kupfer (ca. 2 qm), sehr sauberes Arbeiten, 100-g-Beutel ..... **DM –.70**
500-g-Beutel ..... **DM 2.80**

Für Labor, Werkstatt und Bastler und überall dort, wo eine konstante NV-Wechselspannung benötigt wird:

KUHNKE-Spannungskonstanthaltersatz,
bestehend aus Spez.-Trafo und Kondensator. Bei einer Eingangsspannung 220 V + 10–20 %, 50 Hz, gibt der Trafo eine konstante Wechselspannung von 16 V ± 0,5 %, bei einer Leistung von 24 VA ab. Selbstverständlich kann durch Zuschaltung eines Gleichrichters eine entsprechend stabile Gleichspg. entnommen werden.
Der Spannungskonstanthalter besitzt keine beweglichen Teile und arbeitet somit wartungsfrei. Er ist für ohmsche Last (Faktor 1) abgeglichen, induktive Last läßt die Spannung sinken, kapazitive Last die Spannung ansteigen.
Die Ausgangsseite des Spannungskonstanthalters ist galvanisch von Netz getrennt.
Maße: Trafo 100 × 100 × 70 mm / Kond. 30 ⌀ × 95 mm, mit Schaltbild u. techn. Hinweisen **DM 19.50**

Aussteuerungsanzeiger, Typ EW 1003, Drehspulinstrument 120 µA / 1600 Ω, Aussteueranzeige, Möglichkeit zum Austausch der Skala in eigene, selbstbeschriftete, Skalenfeld grüner Anzeigekeil, Skala 35 × 15 mm, Gesamtmaß 39 × 17 × 32 mm ..... **DM 5.90**
10 Stück **DM 49.–** 100 Stück **DM 440.–**



a) transparent
b) grün

Wieder lieferbar!

Computer-Platinen zum Ausschlachten, 10 Platinen in den Maßen 100 × 70 mm, enthalten zusammen: ca. 200 Bauelemente, u. a. ca. 120 Wid. (2–5 %) 1/2 W, 10 Kondens. u. Elkos, ca. 20 Dioden und ca. 30 Transistoren
10 Platinen ..... **nur DM 4.50**

Trafo-Sonderangebot
(Fabr. TELEFUNKEN, BLAUPUNKT)
Prüfen Sie dieses Sonderangebot auf seine Preiswürdigkeit! Gegenüber den Trafos aus lfd. Fertigung ergeben sich erhebliche Preisvorteile.

Bitte Type angeben!

Lade- und Heiztrafos, universell verwendbar, für Ladegerät, Modellbau usw.

		St.	10 St.	100 St.
Typ 7900	Kern EI 78, prim.: 220 V, sek.: 8,75/15,3 V, 3,26 A	5.60	48.–	420.–
Typ 9110	Kern EJ 84, prim.: 220 V, sek.: 8,25/15 V, 5,28 A	6.20	55.–	485.–
Typ 608	Kern M 42, prim.: 110/220 V, sek.: 6 V/0,8 A	2.90	26.–	240.–
Typ 1204	Kern M 42, prim.: 110/220 V, sek.: 12 V/0,4 A	3.30	29.50	265.–
Typ 2507	Kern EJ 54, prim.: 110/220 V, sek.: 25 V/0,7 A	3.90	36.–	330.–
Typ 9017	Kern EJ 78/21, prim.: 110/220 V, sek.: 6,3 V/4 A	7.80	72.–	650.–

Netztransformatoren, für Transistorgeräte

Typ TF 2042	Kern EJ 70/45, prim.: 220 V, sek.: 2 × 33 V/0,5 A, 6,3 V/2 A ...	12.50	110.–	
Typ EJ 72/36	Kern EJ 72/36, prim.: 110/220 V, sek. 18 V/2 A, 12 V/2 A	14.50	130.–	
Typ NTR 20	Kern M 42, prim.: 220 V, sek.: 4/6/9 V, 500 mA	5.10	48.–	
Typ NTR 30	Kern EJ 78, prim.: 220 V, sek.: 62 V, 25 V, 6,3–0–6,3 V/50 W	5.90	49.–	
Typ NTR 40	Kern EJ 70, prim.: 220 V, sek.: 2 × 12 V/1 A (24 V/1 A)	10.50	98.–	
Typ NTR 50	Kern EJ 74/34, prim.: 220 V, sek.: 50 V/1 A	23.50	210.–	

Transformatoren für Digitalbausteine

Typ NTR 303	Kern M 42, prim.: 110/220 V, sek.: 170 V/20 mA, 2 × 4,5 V, 800 mA	7.20	69.–	
Typ NTR 306	Für Printmontage, prim.: 110/220 V, sek.: 170 V/100 mA, 2 × 5,5 V, 4 A	19.50	180.–	

Netztransformatoren

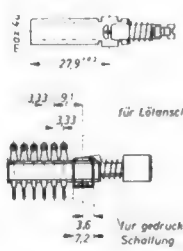
		St.	10 St.
Typ 817	prim.: 110/127/165/200/220/240 V, sek.: 6,3 0,3 A, 24 V/0,3 A, 6,3 V/2 A, 29 V/0,3 A, 275/20 mA	7.90	69.–
Typ 506	prim.: 127/150/165/200/220/240 V, sek.: 20 V/0,3 A, 6,3 V/0,3 A, 260 V/25 mA, 6,3 V/1,5 A, 6,3 V/0,3 A, 28 V/0,3 A	7.80	68.–
Typ 818	prim.: 110/127/165/200/220 V, sek.: 6,3 V/0,3 A, 24 V/0,35 A, 275 V/0,1 A	7.60	66.–

BLAUPUNKT-Trafo-Kerne: z. T. bewickelt, kompl. mit Spulenkörper und Haube. Zum Experimentieren, umwickeln usw.

			St.	10 St.	100 St.
Typ TK 11	Ferritkern	EE 30	–.30	2.50	22.–
Typ TK 15	**Eisenkern**	**EJ 30/10** ..	–.45	4.–	32.–
Typ TK 17	Eisenkern	EJ 48/16 ..	–.80	6.50	59.–
Typ TK 18	Eisenkern	EJ 54	1.–	9.–	80.–
Typ TK 19	Eisenkern	EJ 65	1.10	9.50	84.–
Typ TK 20	Eisenkern-Philbert-Kern, 30 × 50 mm		–.90	8.–	70.–

PREH-Tastensatz/Poti-Kombination, 3 Tasten m. Einzelauslösung (2 T. je 1 × Um/1 T. Netzschalter 2pol. Aus), die Achsen der Tasten sind jeweils mit einem Poti verbunden (500/10 200 kΩ log.), Achs-⌀ 4 mm, Maße: 80×30×35 mm **DM –.80**

SCHADOW-Min.-Tastenschalter
Tastenform DG rund, 9 mm ⌀ in Elfenbein, f. gedr. Schaltung und für Lötanschluß, max. Schaltleistung 220 V/1 A, Kontakte je Taste 4 × Um, lieferbar in Einzel- oder gegenseitiger Auslösung!



1 Taste 50 × 20 × 17 mm
1 St. 1.20 10 St. 10.50
2 Tasten 50 × 36 × 17 mm
1 St. 2.10 10 St. 19.–
3 Tasten 50 × 49 × 17 mm
1 St. 3.20 10 St. 29.–
4 Tasten 50 × 60 × 17 mm
1 St. 4.30 10 St. 39.–
5 Tasten 50 × 74 × 17 mm
1 St. 5.20 10 St. 47.–
6 Tasten 50 × 86 × 17 mm
1 St. 6.40 10 St. 58.–

SCHADOW-Min.-Einzeltastenschalter m. Zentralbefestigung, mit „Snap-in"-Befestigung (optische Betriebsstellungsanzeige), Kontakte 4 × Um, max. belastbar 1 A ..... **DM 1.60**
10 Stück **DM 15.–** 100 Stück **DM 135.–**

Einbau-Kippschalter mit Isolierhebel (Zentralbef.)

	St.	10 St.
Aus, 1polig	DM –.95	DM 8.20
Um, 1polig	DM 1.20	DM 10.50
Aus, 2polig	DM 1.45	DM 13.–
Um, 2polig	DM 1.70	DM 15.–

Einbau-Kippschalter mit Metallhebel (Zentralbef.)

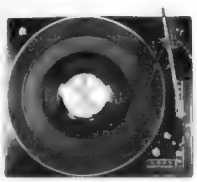
	St.	10 St.
Aus, 1polig	DM 1.20	DM 10.50
Um, 1polig	DM 1.40	DM 12.50
Aus, 2polig	DM 1.60	DM 14.–
Um, 2polig	DM 1.85	DM 16.–

MONACOR-KW-Empfänger HAM 2, mit 8 Sil.-Transistoren bestückter KW- u. MW-Empfänger für Netz (220 V) u. Batt.-Betrieb (12 V). Rauscharme Mischstufe mit Feldeffekt-Transistor, Linearskala u. zusätzl. elektr. Bandspreizung. Eingeb. S-Meter, Krachtöter, BFO-Schaltung und Empfindlichkeitsregler, Eine Kopfhörerbuchse schaltet den ebenfalls eingeb. Lautsprecher ab. Metallgehäuse.

Techn. Daten: Frequ.-Ber.: Band I 550–1605 kHz (Mittelwelle), Band II 1,6–4,5 MHz (Grenz- u. KW), Band III 4,5–12 MHz (KW), Band IV 12–30 MHz (KW), ZF 455 kHz, Trennschärfe 8 kHz, 6 dB. Krachtöter, schaltbarer autom. Störbegrenzer mit Seriendiode, Lautsprecher perm.-dyn., 10 cm ⌀, Kopfhöreranschluß für magn./dyn. Systeme 8–16 Ω. Halbleiter: 1 × 3 SK-22, Mischstufe (FET), 1 × 2 SC 460 getrennte Oszillatorstufe, 2 × 2 C 545 ZF-Stufen, 2 × 2 SC 458 NF-Vorstufen, 2 SD 77/2 SC 77 Komplementär-Endstufe (eisenlos), 1×1 S 310 Netzgleichrichter, 3 × 1 N 60 Demodulator, Krachtöter, S-Meterschutzschaltung, AW 01–09 Zenerdiode, HV-18 Varistor, Stromversorgung 220 V/50–60 Hz, oder 12 V Gleichspannung, Maße 322 br. × 120 h. × 160 tief, Gewicht 3 kg ..... **DM 249.–**
Anzahlung DM 25.–, 10 Monatsraten à DM 24.70

Unsere meistgekauften Plattenwechsler-Chassis

BSR-Stereo-Plattenwechsler-Chassis UA 65 (C 116) für automatischen Betrieb!



Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsetzhilfe (Tonarmlift), Antiskating-Einrichtung, einstellbar 2/4/6 p, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem (internat. Systembefestigung), Gleichlauf: Wow unt. 0,2 %, Flutter unter 0,06 %, Netz 220–250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleff. silber. Maße: 334 × 286 mm, unter Werkboden 49 mm – über Werkb. 98 mm ..... **DM 79.–**
Anzahlung DM 31.–, 3 Monatsraten à DM 16.–

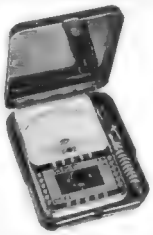
BSR-Stereo-Plattenwechsler-Chassis UA 70 (C 117) für Automatik- und Einzelspiel

Besonderheiten: genaue Tonarmauswuchtung durch Ausgleichsgewicht mit Grob- und Feineinstellung (wie DUAL 1019), geeichter Einstellring für Auflagegewicht 0–6 p, leicht bedienbare Schiebeschalter, keram. Stereo-System 0,1 V/2 p (für Betrieb ohne Vorverstärker), **weitere Daten wie UA 65,** Maße: 334 × 286 mm, unter Werkboden 62 mm, über Werkboden 91 mm **DM 105.–**
Anzahlung DM 12.–, 10 Monatsraten à DM 10.30

ETG-Transistor- und Dioden-Prüfgerät TT 1 A, einfachste Bedienung, kleinste Abmessungen, netzunabhängig, betriebssicher, Zerstörung der zu prüfenden Transistoren und Dioden unmöglich!
Zur Prüfung: Signal- und Leistungstransistoren, Germanium- und Silizium-Dioden, Bestimmung von NPN- oder PNP-Transistoren, Feststellung des Reststromes von 0–4 mV, Feststellung des Stromverstärkungsfaktors von 10–300. Betriebsspannung: 9 V (PERTRIX 438), Maßspannung: 4,5 V, 3 mA. Maße: 100 × 75 × 40 mm. **12 Monate GARANTIE! Preis einschl. 3 Präz.-Froschklemmen und Kabel, Batterie** ..... **DM 64.50**
Anzahlung DM 16.50, 3 Monatsraten à DM 16.–

Mod. BL-1 NF-Leistungsmesser
netz- und batterieunabhängig, wartungsfrei, breitbandig, lineare Skala. Dieses Gerät ermöglicht eine direkte Messung (Ablesung in Watt) der Ausgangsleistung von Endstufen und Verstärkern mit Ausgangswiderstand 4–16 Ω sowie in Vorverstärker und Treiberstufen mit Abschlußwiderstand 600 Ω.

Technische Daten:
Meßbereiche: 0–100 mW/0–1 W/0–10 W/0–50 W; **Frequenzbereich:** 5 Hz bis 500 kHz; **Genauigkeit:** ± 3 % (20 Hz–50 kHz), ± 6 % (5 Hz–500 kHz); **Eingangsimp.:** umschaltbar 4/8/16/600 Ω, angezeigt wird die Effektivleistung (geprüft bei Sinus-, Dreieck- und Rechteck-Wellenform); **Zubehör:** Anleitung; **Maße:** 161 × 96 × 75 mm ..... **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.–, 10 Monatsraten à DM 13.–



ICE-Univers.-Meßgerät 680 E
Unser meistgekauftes Vielfach-Meßgerät mit 12 Monate GARANTIE und einwandfreiem Service! 20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~, Spiegelskala, Klasse 1,5 mit Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung, 126 × 85 × 33 mm, 49 Bereiche. **Technische Daten:** V =: 0,1/2/10/50/200/500/1000 V. V ~: 2/10/50/250/1000/2500 V. A =: 50/500 µA/5/50/500 mA/5 A. A ~: 250 µA/2,5/25/250 mA/2,5 A. Ω: 10 000/100 000 Ω/1/10/100 MΩ. dB: – 10...+ 62 dB in 5 Bereichen. pF: 50 µF/0,5/15/150 µF. VNF: 2/10/50/250/1000/2500 V. Hz: 50/500/5000 Hz. Gerät kompl. mit Tasche, Prüfschnüre und Anleitung inkl. Batt. ..... **DM 124.–**
Zubehör: HV-Tastkopf 30 kV = ... **DM 36.–**

Universal-Oszillograph „HM 107"
Kleines modernes Gerät für den Einsatz auf allen Gebieten der Elektronik. Teiltransistorisiert, gedruckte Schaltung. Techn. Daten: Y-Verstärker, Frequenzbereich 3 Hz bis 4 MHz, – 3 dB, max. Empfindlichkeit 50 mV_{ss}/cm, X-Verstärker, Frequ.-Ber.: 2 Hz bis 1 MHz, – 3 dB max. Empfindlichk. ca. 1 V_{ss}/cm. Horiz. Ablenkung 10 Hz bis 500 kHz, Synchronisation int., ext., regelbar, Bildröhre DG 7–32 mit U_a = 600 V, ECC 88, 2 × ECC 85, EC 92, EZ 80, Netz 220/240 V, Maße: 160 × 203 × 240 mm.
Für Bastler und Amateure wird der HM 107 auch als Bausatz geliefert. Das Chassis ist bereits montiert, so daß nur Drähte und Bauelemente eingelötet werden müssen.
Preis des fertigen HM 107/7 ..... **DM 421.–**
Bausatz, mit Anleitung, Transistoren, jedoch ohne Röhren ..... **DM 244.–**

Breitband-Oszillograph HM 207
Volltransistorisiert, Gleichspannungsverstärker, Nachfolger des bewährten HM 108. Ein Gerät für den fortgeschrittenen Amateur. Geeignet für Elektronik- und Fernsehservice. Technische Daten: Y-Verstärker, Frequenzbereich 0–7 MHz, –3 dB, max. Empfindlichkeit: 50 mV_{ss}/cm, Eingangsteiler 12stellig, cal. X-Verstärker: Frequenzbereich 3 Hz–1 MHz, – 3 dB, max. Empfindlichkeit 250 mV_{ss}/cm, Horiz.-Ablenkung: 10 Hz bis 500 kHz. Linearitätsfehler max. 5 %, Synchronisation int., ext. ±. Synchronbereich 10 Hz bis 10 MHz. Rücklaufaustastung, Netz 110/220 V, ca. 25 VA, Maße: 160 × 203 × 240 mm, Gewicht ca. 5 kg. Bestückung: 21 Transistoren + Strahlr. 7–32 mit U_a = 700 V.
Preis für HM 207 kompl. mit Anleitung DM 555.–

Trigger-Oszillograph HM 312
Triggerbarer Breitband - Oszillograph, volltransistorisiert, hohe Empfindlichkeit und relativ große Meßgenauigkeit.
13-cm-Strahlröhre mit Rechteckblende 8 × 10 cm, helles starkes Bild. Auch mit Nachleuchtschirm lieferbar. – Verwendbar auf allen Gebieten der Elektronik einschl. der Farbfernsehtechnik. Techn. Daten: Y-Verstärker, Frequenzbereich 0–10 MHz (– 3 dB), max. Empfindlichkeit 50 mV_{ss}/cm, Anstiegszeit ca. 30 ns, Eingangsteiler 12stell. cal. / X-Verstärker, Frequ.-Ber.: 0–1 MHz (– 3 dB), max. Empfindlichkeit 0,25 V_{ss}/cm. Zeitablenkung, Generator getriggert, 11 Stufen grob und 3 : 1 fein regelbar, Ablenkbereich 0,3 µs bis 0,1 sec/cm. Max. Auflösung, gedehnt 0,15 µs/cm, Ausgang für Kippamplitude ca. 5 V_{ss}. Triggerbereich 1 Hz bis 10 MHz, ± und ext. Stell., autom. 14 Dioden, 2 Sig.-Gleichrichter, 1 Selen, 34 Tran- Triggerung, Triggerniveau einstellbar, Bestückung: sistoren, 1 integr. Schaltkreis. Strahlr. D 13-480 GH, Planschirm, mit U_a = 2 kV, Wechselspannung 110 220 V, ca. 44 VA, Maße: 210 × 275 × 360 mm, Gewicht: ca. 10 kg.
Preis des Oszillographen HM 312 .....**DM 976.–**

HAMEG-Oszillographen:
Lieferung auch per Teilzahlung:
10 % Anzahl., Rest zahlb. in 10 Monatsraten.

Vielfachmeßgeräte: mit Spiegelskala, Überlastungsschutz, ½ Jahr Garantie, Lieferung mit Meßleitungen, Batterien und dtsch. Anleitung, auch auf Teilzahlung: 25 % Anzahlung, 3 Monatsraten!

Modell H 62
20 000 Ω/V≂, 17 Meßbereiche,
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung:
0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
DM 37.50

Modell CT 500
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm ..... **DM 49.50**

Modell CT 300
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm ..... **DM 59.50**

Modell CT 330
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF,
1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm ..... **DM 59.50**

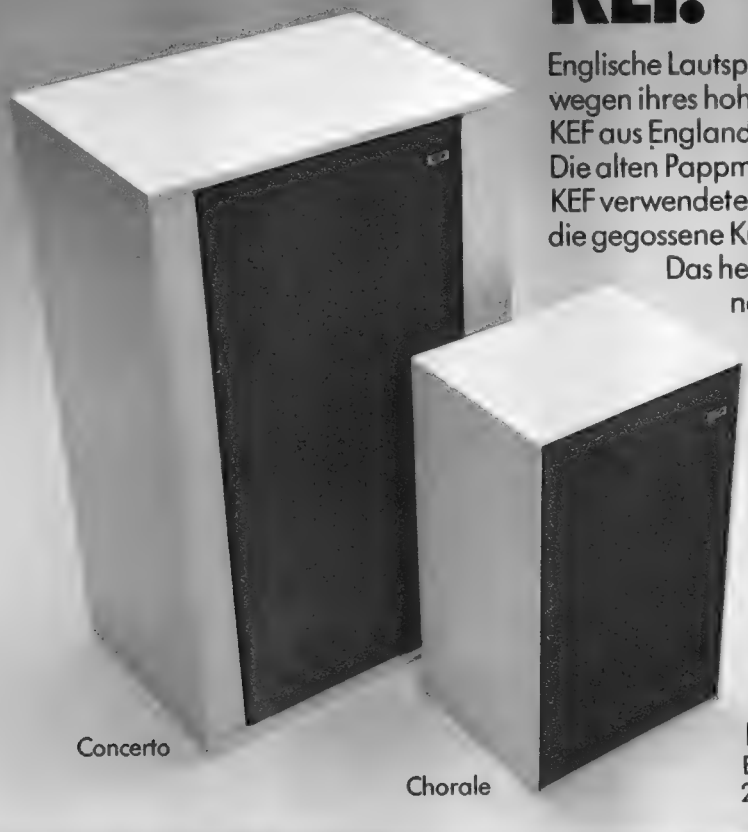
Modell CT 350, 50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~,
22 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–0,6/3/12/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
(Skalenmitte): 60 Ω/6/60/600 kΩ
Pegel (dB): – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 50 mm
Abbildung wie CT 330 ..... **DM 68.50**

Modell CT 650
50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
DM 64.50

TYP CT 700, mit einer interessanten Neuheit!
Das Gerät besitzt einen Schalter zur Empfindlichkeitsverdopplung jedes Spannungs- bzw. Strombereiches. Dadurch ist eine genauere Ablesung der Meßwerte und eine bessere Ausnutzung der Bereiche gegeben. Außerdem verdoppelt sich der Innenwiderstand von 25 kΩ/V auf 50 kΩ/V bei Gleichspg. und von 5 kΩ/V auf 10 kΩ/V bei Wechselspannung. **Weitere Daten:** 46 Meßbereiche, Genauigkeit 3 % vom Skalenendwert, Überlastungsschutz, Spiegelskala, Ausschalter zur Dämpfung des Meßwerkes bei Transport.
Bereiche:
Gleichspannung: 0–0,5/2,5/10/50/250/100 V, 25 kΩ/V
0–0,25/1,25/5/25/125/500 V, 50 kΩ/V
Wechselspannung: 0–3/10/50/250/1000 V, 5 kΩ/V
0–1,5/5/25/125/500 V, 10 kΩ/V
Pegel-dB: von – 20 bis + 62 dB über 10 Wechselspannungsbereiche
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA/10 A
0–25 µA/2,5/25/250 mA/5 A
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ (Skalenmitte 100 Ω)
Batterie: 2 × 1,5 V Mignon
Maße: 165 × 60 × 115 mm, mit Tragbügel
Preis inkl. Batt., Meßschnüre und dtsch. Anleitung
DM 79.50

Völkner
33 Braunschweig
Postf. 8034 (5320)
Telefon (05 31)
87001
Telex 952547

Nur so kommt der Ton optimal.
KEF.



Englische Lautsprechersysteme sind anerkannt – wegen ihres hohen Qualitätsstandards.
KEF aus England setzt dazu noch neue Maßstäbe: Die alten Pappmembranen sind dahin.
KEF verwendete als erste Firma nur noch die gegossene Kunststoffmembrane.
Das heißt: völlig teilschwingungsfreie und naturgetreue Klangwiedergabe – besonders in den Baßbereichen.

Das KEF Programm	Belastbarkeit
Coda :	30 Watt
Cantor :	30 Watt
Chorale :	35 Watt
Cadenza :	40 Watt
Concerto :	50 Watt

KEF macht Musik erst richtig hörbar!

KEF

Lieferung über den Fachhandel.
Bezugsquellennachweis: RANK ARENA GMBH,
2 Hamburg 61, Postfach 610167

CQ CQ CQ über Relaisstation DBØZH de... VHF/FM Transceiver FM 144-10 L

★ FET's
★ IC's ★ 12 Sprechkanäle
★ Doppelsuper
★ Umschaltbare Sender-Ausgangsleistung
★ Übersichtlicher und servicefreundlicher Aufbau

Feldeffekttransistoren, integrierte Schaltkreise und ein ausgefeilter Aufbau garantieren Amateurfunk nach dem neuesten Stand der Technik.
12 Kanäle ermöglichen Funkbetrieb auf allen Umsetzerkanälen und zusätzlich noch auf vielen Frequenzen Ihrer Wahl.
Die hervorragende Eingangsempfindlichkeit des Doppelsuperhets resultiert in problemlosem Weitverkehr.
Eine in 3 Stufen umschaltbare Sender-Ausgangsleistung (0,1 W - 1 W - 10 W) bringt interessante Vorteile bei Reichweitenversuchen und im Nahverkehr.
Einfache Bedienung und absolute Betriebssicherheit.

Lieferumfang: Gerät mit Mikrofon und allem Einbauzubehör, 4 Kanäle bestückt (1. S/E 145,00 - 2. S/E 145,15 - 3. S 144,25 E 145,85 - 4. S 144,15 E 145,75).

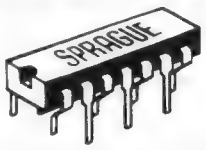
nur **895,-** DM einschl. MwSt.

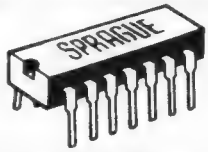
Sofortige Lieferung direkt vom Allein-Importeur!

kaiser electronic GmbH
69 Heidelberg 1 · Rohrbacher Straße 67
Tel. (06221) 22637/27609 · Telex 4-61883

Integrierte Bausteine von SPRAGUE haben sich millionenfach bewährt

TV-Bausteine





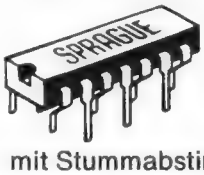
FM, ZF-Verstärker und Phasendetektor — **Typ ULN 2111A**

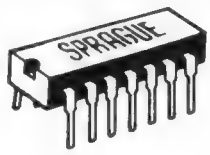
gehört zu den meistverkauften Bausteinen und hat sich bereits in mehr als einer Million Fernsehgeräten bewährt. Einfache Abstimmung auf maximalen Wert mit nur einer Spule ist einer von vielen Vorteilen.

ZF-NF-Tonsystem für Fernsehgeräte — **Typ ULN 2165**

ist die Weiterentwicklung des Bausteines ULN 2111A. In diesen Baustein wurden zusätzlich ein NF-Vorverstärker, eine kalte Lautstärkeregelung (für Fernbedienung) und eine stabilisierte Spannungsversorgung eingebaut. Ausserdem wurden die elektrischen Eigenschaften erheblich verbessert: Begrenzungseinsatz 200µV, 50dB AM Unterdrückung, −40 °C bis +85 °C Betriebstemperatur.

STEREO-Bausteine





Stereodecoder

Typ ULN 2120 — mit Stummabstimmung

Typ ULN 2122 — mit von aussen einstellbarer Kanaltrennung und Stummabstimmung

Typ ULN 2128 — besonders preiswerter Baustein

2-Kanal-NF-Vorverstärker — **Typ ULN 2126**

Stereo-NF-Vorverstärker mit eingebauter Spannungsregelung, einer Übersprechdämpfung von >90dB (1 kHz), einer typischen Verstärkung von 68dB, einen Eingangswiderstand von 250kΩ, einem Klirrfaktor von <0,5 % und anderen hervorragenden Eigenschaften.

y-Verzögerungsleitungen

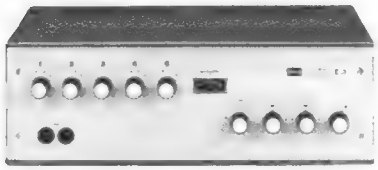
in besonders preiswerter Ausführung mit kleiner Verzerrung, niedriger Toleranz, minimalen Reflektionen

SPRAGUE GmbH

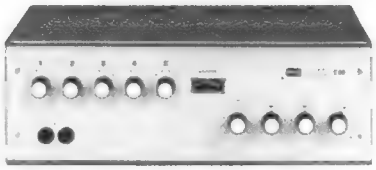
Friedberger Anlage 24
6000 Frankfurt a. M.
Tel. 0611-439407

SPRAGUE
DAS ZEICHEN DER ZUVERLÄSSIGKEIT

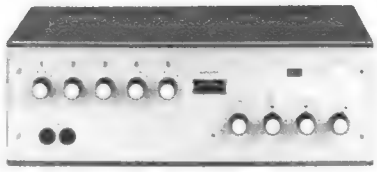
ES GIBT VIELE ELA-VERSTÄRKER-ABER K+H TELEWATT-VERSTÄRKER ZÄHLEN ZU DEN BESTEN



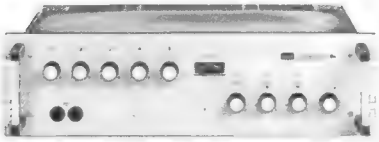
E 30 Mono-Mischverstärker
40 Watt Musikleistung
30 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor



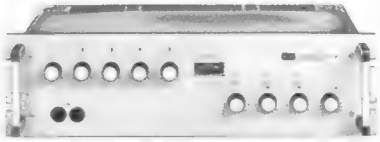
E 60 Mono-Mischverstärker
80 Watt Musikleistung
60 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor



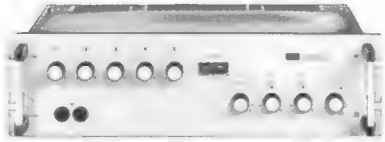
E 120 Mono-Mischverstärker
160 Watt Musikleistung
120 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor



E 30 e Mono-Mischverstärker
für Gestell-Einbau 19 Zoll
40 Watt Musikleistung
30 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor

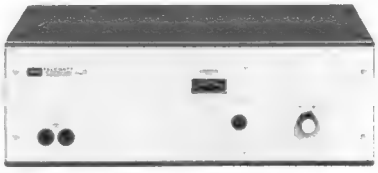


E 60 e Mono-Mischverstärker
für Gestell-Einbau 19 Zoll
80 Watt Musikleistung
60 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor

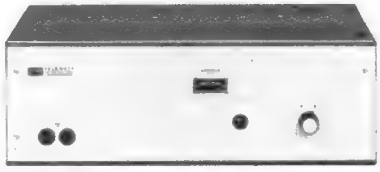


E 120 e Mono-Mischverstärker
für Gestell-Einbau 19 Zoll
160 Watt Musikleistung
120 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor

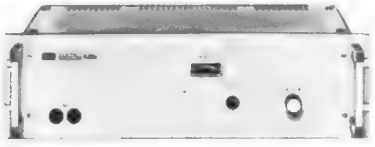
A 30 Mono-Endverstärker
40 Watt Musikleistung
30 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit



A 60 Mono-Endverstärker
80 Watt Musikleistung
60 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit



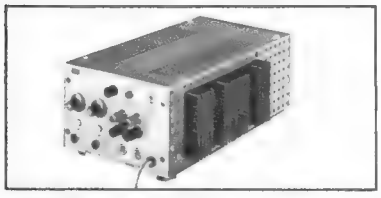
A 120 Mono-Endverstärker
160 Watt Musikleistung
120 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit



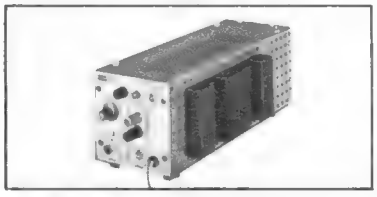
A 30 e Mono-Endverstärker
für Gestell-Einbau 19 Zoll
40 Watt Musikleistung
30 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit

A 60 e Mono-Endverstärker
für Gestell-Einbau 19 Zoll
80 Watt Musikleistung
60 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit

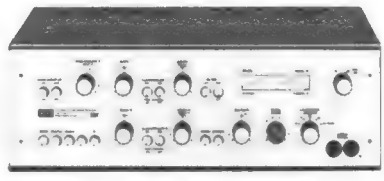
A 120 e Mono-Endverstärker
für Gestell-Einbau 19 Zoll
160 Watt Musikleistung
120 Watt Sinusleistung
0,2 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit



SB 280 Stereoblock
Stereo-Endverstärker
2x 140 Watt Musikleistung
2x 100 Watt Sinusleistung
0,1 % Klirrfaktor
2x 0,6 V Empfindlichkeit



MB 140 Monoblock
Mono-Endverstärker
140 Watt Musikleistung
120 Watt Sinusleistung
0,1 % Klirrfaktor
0,6 V Empfindlichkeit



SSV Stereo-Vorverstärker
6 Eingänge
0,1 % Klirrfaktor
2x 1,5 V Ausgangsspannung
auch für Gestell-Einbau lieferbar.

Die 5 Eingänge der Mischverstärker E 30, E 60 und E 120 können durch Einsetzen von Steckeinheiten jedem Verwendungszweck angepaßt werden. Steckeinheiten für Phono (Magnet oder Kristall), Tonband, Mikrofon (hoch- und niederohmig) und Gitarre.

Bitte verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.

KLEIN + HUMMEL
7301 Kemnat, Postfach 2
Telefon (07 11) 25 32 46
Telex 7 23 398 khd

Vertretungen:

Hamburg	Walter Kluxen, Nordkanalstrasse 52	Tel. 2 48 91
Hannover	Hanns Schaefer, Hagenstrasse 26	Tel. 31 20 93
Essen-Altendorf	Schaefer, Überruhrer Str. 32	Tel. 57 86 88
Köln-Braunsfeld	W. Meier & Co., Maarweg 66	Tel. 52 60 11
München	Ariston GmbH, Steinerstrasse 4	Tel. 73 25 38

Das Nebeneinander im Übersee-Nachrichtenverkehr

Die englische Postverwaltung hat kürzlich eine ihrer Funkstationen, die 50 Jahre alte Anlage in Ongar/Essex, erneut mit einem Kostenaufwand von etwa sieben Millionen DM gründlich modernisiert. Jetzt stehen dort 23 Kurzwellensender mit sich selbst abstimmenden Endstufen mit 10 bzw. 30 kW Ausgangsleistung und 34 Richtantennen aller Typen. — Dieser Ausbau der Kurzwellensenderkapazität verwundert etwas im Zeitalter der Unterseekabel und Nachrichtensatelliten. Wir fragten die Deutsche Bundespost, ob auch hierzulande ähnliche Überlegungen gelten wie in England, und wir erhielten vom Fernmeldetechnischen Zentralamt nachstehende Antwort:

Es ist richtig, daß für alle verkehrsstarken Nachrichtenverbindungen zwischen den Kontinenten Satellitenfunkstrecken und Transozeankabel als Übertragungsmedien eingesetzt werden. Trotzdem werden auch im Bereich der DBP die bestehenden Kurzwellen-Sendestellen in Betrieb bleiben und auf dem modernsten technischen Stand gehalten. Sie sind weiterhin für den Überseefunk eingesetzt, vor allem für verkehrsschwache Verbindungen zu Ländern, denen eine Teilnahme an modernen Medien noch nicht möglich ist. Für diese Zwecke wirken sich die Vorteile der Kurzwellenfunkverbindungen, wie relativ geringer technischer Aufwand und Unabhängigkeit von Drittländern, günstig aus. Darüber hinaus dienen die Funkanlagen der Verbreitung von Nachrichtensendungen an mehrere Empfänger (z. B. für Presse, Wetter, Sport, Wirtschaft usw.).

Die bei der DBP vorhandene Sendertechnik ist mit der der englischen Postverwaltung etwa identisch. Zur Zeit werden von der DBP 24 feste Funklinien betrieben. Für kommerzielle Dienste, See- und Überseefunk sind 75 Sender mit Leistungen bis zu 100 kW eingesetzt. Zum großen Teil sind es Automatiksender, die bei Neuabstimmung innerhalb von 30 s sendebereit sind. Die Steuervorsätze sind dekadisch abstimmbar und verwenden sowohl das Prinzip der Frequenzsynthese als auch das der -analyse. Die Sendeverstärker werden automatisch abgestimmt und über ferneinstellbare Antennenwahlschalter an die Antennen gekoppelt. Es werden Rhombusantennen, Breitbandreusen, Dipole und vor allem drehbare logarithmisch-periodische Antennen eingesetzt.

Ein neues audiovisuelles Lehrsystem

Mediathek nennt die Firma Video Informations Systeme (VIS) ihr neues audiovisuelles Mietsystem mit $^1/_2$-Zoll-Videorecordern (Bell & Howell) und mit Programm bespielten Bändern, ausgelegt für Schwarzweiß. VIS ist eine Tochtergesellschaft von COB Computervertrieb, Vertreter der Firma Nixdorf. VIS geht auch auf diese Kontakte zurück, denn als Nixdorf vor zwei Jahren einen bedeutenden Amerikaauftrag hereinnahm, mußten kurzfristig viele Wartungsingenieure und Programmierer ausgebildet werden. Man besann sich auf audiovisuelle Hilfen und erstellte zunächst vier Lehrprogramme für diese Gruppe. Sie sind jetzt im allgemeinen Mietsystem für alle Interessenten erhältlich. Geliefert wird auf $^1/_2$-Zoll-Bändern nach dem japanischen Standard 1; obwohl dieser noch nicht endgültig in Kraft ist, wollte man doch eine gewisse Einheitlichkeit schaffen. Die Bänder sind noch auf Spulen, also „open reel", gewickelt; eine Kassette soll folgen, wenn irgendwo eine Normung in Sicht ist.

Weitere Programme sind in Bearbeitung, z. T. bereits im Studio oder schon fertig; bis Ende 1972 will VIS eine große Anzahl von Einzellehrgängen anbieten, darunter den Programmbereich 4 — Technologie —. Hier sind Kurse über Technisches Zeichnen, Mathematik, Technische Physik, Elektrotechnik, Elektronik, Nachrichtentechnik, Hf-Technik, elektronische Rechenanlagen und EDV sowie über Meß- und Regeltechnik in Vorbereitung, die sich an den Ordnungen für externe staatliche Ingenieur- bzw. Technikerprüfungen orientieren.

In den VIS-Studios werden die Programme in der Regel auf 35-mm-Farbfilm aufgenommen, gelegentlich benutzt man 16-mm-Film oder angelieferte Videobänder.

Das Mediathek-Mietsystem sieht eine Mindest-Abschlußzeit von zwölf Monaten vor; dann beträgt der monatliche Mietpreis 2560 DM + Mehrwertsteuer. Dafür werden geliefert: $^1/_2$-Zoll-Bell-&-Howell-SW-Videorecorder, 28-cm-Monitor und jeweils ein Kursus bis zu 15 Lektionen (zu je etwa 9 Minuten Dauer). 24-Stunden-Service überall im Bundesgebiet ist eingeschlossen, desgleichen ein Satz schriftliches Begleitmaterial für den jeweiligen Kursus. Die Lehrgänge können auch gekauft werden, allerdings sind sie sehr teuer — beispielsweise kostet Kursus 1202 „EDV im Vertrieb", bestehend aus 18 Lektionen, 17 280 DM —; wer als Mietkunde kauft, bekommt jedoch 50 % Nachlaß.

Interessant ist die Behandlung der vom Mietkunden zurückkommenden Videobänder. Sie werden nicht etwa vor dem nächsten Einsatz optisch und akustisch überprüft, sondern generell gelöscht und neu bespielt. Dieses Verfahren sei sicherer und keinesfalls zeitraubender als eine genaue Inspektion der Bänder. Tetzner

Hirschmann-Steckverbinder sind ihren Preis wert!

Es gibt zwar abgeschirmte Mehrfachsteckverbinder, die im Einkauf um Pfennige billiger sind. Dafür aber sparen Ihnen Hirschmann-Steckverbinder bei der Montage wahrscheinlich ganze Markbeträge. Wegen ihrer Vorzüge:

Bei diesen vorteilhaften abgeschirmten Klein-Mehrfachsteckverbindern sollten Sie bleiben! Falls Sie nochmals Muster wollten: zwei gibt's kostenlos gegen Coupon.

Hirschmann

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk
73 Esslingen/Neckar, Postfach 110

Coupon
für zwei kostenlose abgeschirmte Hirschmann-Mehrfachsteckverbinder mit der Qualitätsgarantie »Lange Lebensdauer«

IV. 71.17

Wharfedale BAUSATZ UNIT 5

Drei-Weg-Bausatz für High Fidelity-Freunde...

Spezifikationen:

12" Baß-System
5" Mitteltöner
1" Kalottenhochtöner
6 Elementen-Frequenzweiche
Belastbarkeit: 35 Watt/Sinus bei 8 Ohm
Impedanz: 8 Ohm
Frequenzumfang: 30-20000 Hz

WHARFEDALE **Rank Wharfedale**

Rank Ton und Bild GmbH

6 Frankfurt/M. 90 · Im Vogelsgesang 2 · Tel. 0611/762011

briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahrenden Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. – Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

Unterbewertet?

FUNKSCHAU 1971, Heft 22, Seite 750

In der oben zitierten Glosse haben Sie den von mir geschätzten Funkamateuren einen schönen Bärendienst erwiesen, in dem Sie behaupten, daß der Funkamateur mit Freunden in der Welt um der Technik willen spricht. Da glaube ich eher OM's, die bei diesem Hobby die Förderung der Verständigung von Mensch zu Mensch über die Grenzen hinweg in den Vordergrund stellen, z. B. OM Karl Schultheiss, DL 1 QK, und OM Hans J. Henske, DL 1 JH[1]). Daß man in den QSO's nur von technischen Dingen um den Amateurfunk hört, ist wohl eher auf gesetzliche Bestimmungen zurückzuführen[2]). Ich kenne einige Funkamateure, die mal etwas anderes erzählen möchten.

Alternativ sagen Sie vom Tonbandamateur: Ihm ist die Technik nur ein Mittel zum Zweck. Dazu ist zu sagen, daß er aber die Technik sehr wohl beherrschen muß, um den Zweck zu erfüllen. Und Zweck der organisierten Tonbandamateure ist es, eine Brücke von Mensch zu Mensch zu schlagen – auch über Grenzen hinweg – genau wie bei den Amateurfunkern, nur mit einem anderen Medium. Daß man eine Funklizenz durch eine Prüfung erwerben muß, liegt doch daran, daß ein schlechter Funkanwärter eher andere stören und schaden kann als ein schlechter Tonbandgerätekäufer.

Wenn Sie weiter in Ihrer Spalte behaupten, den Tonbandamateuren fehle es an angesehener Repräsentanz, so scheinen Sie beispielsweise den „Ring der Tonbandfreunde" (RdT) und die „Fédération Internationale des Chasseurs de Son" (FICS) nicht besonders zu schätzen. Ihre Fragen im letzten Absatz könnten Sie selbst positiv beantworten, hätten Sie am 30. August 1969 die Tonbandparty im BASF-Haus in Stuttgart besucht oder wären Sie am Stand 111a auf der „hobby 71" in Karlsruhe vom 12. bis 20. Juni 1971 gewesen. Auf beiden Veranstaltungen zeigte der RdT, was das Tonbandhobby an Vielseitigkeit bietet. Die Tonbandamateure haben Attraktives zu bieten, wir wurden beispielsweise von etwa 10 000 Interessenten in Karlsruhe angesprochen, denen wir gezielt unsere Zeitschrift aushändigten.

Ähnlich Attraktives? Man kann – glaube ich – ja sagen, denn beiden, sowohl Funkamateuren als auch Tonbandamateuren, ist die Technik, die von beiden beherrscht werden muß, Mittel zum gleichen Zweck: Die Verständigung der Menschen untereinander – über Grenzen hinweg. Man sollte darüber nachdenken.

P. H. Rüttersvörden, Biberach
(stellv. Vorsitzender der Landesgruppe Baden-Württemberg im RdT e. V.)

[1]) Karl Schultheiss: Der Kurzwellen-Amateur, 1962 im Vorwort. H.-J. Henske: Handbuch der kurzen Welle, Seite 5.
[2]) Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Amateurfunk vom 23. März 1949 / III - § 8. Internationaler Fernmeldevertrag Genf 1959, Artikel 41, § 2.

Meßtechnik etwas am Rande

FUNKSCHAU 1971, Heft 19, Seite 627

In dem Bericht beschreiben Sie unter anderem den Philips-Schul- und Service-Oszillografen PM 3110. Ihr Wunsch ist es, eine deutsch beschriftete Frontplatte an diesem Gerät zu haben. Andererseits ist bekannt, daß speziell in der Elektrotechnik die englische Sprache einen sehr breiten Raum einnimmt. Europäische Meßgerätehersteller sind darum dazu übergegangen, die Frontplattenbeschriftung international zu gestalten und dazu bietet sich natürlich neben der deutschen vorwiegend die englische Sprache an. Selbstverständlich enthält die Bedienungsanweisung eine genaue Beschreibung des Oszillografen und natürlich Hinweise auf die Bedienung der einzelnen Funktionsschalter.

Wenn man sich die Frontplatte des genannten Oszillografen ansieht, findet man zum Beispiel für den Helligkeitsregler die Bezeichnung *Intens*. Man könnte meinen, daß der Ausdruck Intensität heute schon so eingedeutscht ist, daß dieses Wort nicht erst mit Helligkeit übersetzt werden muß. Das gleiche gilt zum Beispiel auch für den Fokuseinsteller. Man kann sich durchaus vorstellen, daß die Bezeichnung TV von jedem Fachmann als Symbol für Fernsehen akzeptiert wird. Man könnte also glauben, daß die wenigen englischen Bezeichnungen durchaus verständlich sind.

Weitaus schwieriger scheint es jedoch zu sein, wenn bei ausgesprochenen Unterhaltungsgeräten, es sei hier speziell an Hi-Fi-Stereogeräte gedacht, Bezeichnungen zu finden sind, wie *Muting*. Es ist schlecht vorstellbar, daß ein Konsument mit dieser Bezeichnung etwas anfangen kann. Diese Bezeichnung wurde gelesen in einer Anzeige der zitierten FUNKSCHAU auf Seite *1958.

H. Ehlers, Philips Elektronik Industrie GmbH, Hamburg

Verbrannte Empfängeranschlußkabel

FUNKSCHAU 1971, Heft 22, Briefespalte

Die Antwort von Siemens befriedigt nicht. Man repariert oft Fernsehgeräte beim Kunden, dann ist natürlich die Rückwand abgenommen. Theoretisch müßte dann ein Trenntrafo zwischengeschaltet werden, aber – wer tut das schon, denn diese Trafos wiegen schon einiges, und man hat schon genug andere Sachen zu schleppen.

Also doch lieber Kondensatoren in das Anschlußkabel!

Daß man dann nicht verschleierte Defekte im Gerät bemerkt, hat mehr theoretischen Wert, denn Kurzschlüsse in den Antennentrennkondensatoren im Fernsehgerät kommen praktisch nicht vor.

Dipl.-Ing. U. Schröder, Itzehoe

Leistungsgerechte Schutzschaltung für Transistoren

FUNKSCHAU 1971, Heft 22, Seite 729

Die beschriebenen Prinzipien sind ja ganz schön und gut – aber wofür? Wie ich den Längstransistor im Netzgerät gegen Überlastung schützen will, hängt doch von der Verwendung des Netzgerätes ab. Wenn ich (wie geschehen) ein Netzgerät als festen Bestandteil mit einem Verstärker, Empfänger oder dergleichen zusammenbaue, ist bei vorsichtiger Dimensionierung ein Kurzschluß nur zu erwarten, wenn im angeschlossenen Gerät ein Bauteil, etwa ein Endtransistor, „stirbt". Da dieser Fall relativ unwahrscheinlich ist, geht mein Pessimismus nicht weiter als bis zum Einbau von Schmelzsicherungen in jeden Gleichrichterzweig.

Baue ich jedoch ein Netzgerät zum Experimentieren, so werde ich stets der elektronischen Vollabschaltung (mit Druckknopf-Wiedereinschaltung) den Vorzug geben, weil dadurch meine Experimentierschaltung bei einem versehentlichen Schaltfehler besser geschützt ist als durch eine noch so raffinierte Strombegrenzung. Außerdem läßt mich der eventuell unbemerkte Spannungsabfall am Netzgerät infolge der Strombegrenzung möglicherweise den Fehler in meiner Experimentierschaltung an einer falschen Stelle suchen. Wenn ich experimentiere, will ich die eingestellte Spannung haben – oder gar keine! Jeder Zwischenwert ist unerwünscht.

Allerdings habe ich durch ein RC-Glied die Abschaltung ein paar Millisekunden verzögert für den Fall, daß ein dicker Elko im Speiseeingang meiner Experimentierschaltung erforderlich ist und die Abschaltung ansprechen lassen würde; aus diesem Grunde sehe ich zusätzlich eine ganz einfache Strombegrenzung ohne Raffinesse vor.

Beim Betrieb von Modelleisenbahnen hingegen kann eine ausschließliche Strombegrenzung sehr nützlich sein, weil auf Weichen und Kreuzungen doch leicht vorübergehende Kurzschlüsse auftreten, die bei Strombegrenzung ohne Störung durchfahren werden. Aber auch hierbei habe ich mit verzögerter Vollabschaltung gute Erfahrungen gemacht und sehe keine unbedingte Notwendigkeit, auf eine besonders raffinierte Strombegrenzung umzurüsten.

Ich habe lange Jahre (beruflich) mit Netzgeräten gearbeitet, bei denen bei Überschreiten der eingestellten Stromstärke das Gerät über ein Relais sogar vom Netz getrennt wird (Philips PE 4804). Ich empfinde diese Geräte einfach als ideal zum Experimentieren; leider wurde ihre Fertigung zugunsten von Geräten mit Strombegrenzung eingestellt. Ich habe den Eindruck eines Modetrends!

Dr. W. Wisotzky, Hamburg

Die Ebu-Kartei für den Funkamateur

Funkamateure sind verpflichtet, ein Logbuch zu führen, in das jede Verbindung mit einer Gegenstelle mit Datum, Rufzeichen, Betriebsart und verschiedenen zusätzlichen Angaben chronologisch einzutragen ist. Weil man bei einem späteren Funkkontakt gern seinen Partner mit dem Vornamen anspricht, führen viele Amateure nebenbei noch eine Rufzeichenkartei, in die sie Namen der früher gearbeiteten Funkpartner und die Daten der abgewickelten Gespräche eintragen. Die meisten Karteien sind nach Landeskennern geordnet, z. B. *DL 1* bis *DL 9*, *HB 9*, *OK 1* usw. Weil ständig neue Landeskenner hinzukommen, wächst sich eine so gegliederte Kartei im Handumdrehen zu einem „Monstrum" aus. Der Göttinger Funkamateur DL 1 TQ entwickelte daher eine Kartei, die nur aus 750 Karten besteht und die nach den Endbuchstaben (= Ebu) der Rufzeichen geordnet ist. Die Stationen OK 1 AZ, DC 8 AZ oder W 8 QAZ trägt man gemeinsam auf der Karte AZ ein. Wie die Praxis zeigt, reichen die 750 Karteikarten (Vertrieb DL 1 DR) für ein ganzes Funkerleben. DL 6 KS

PHILIPS

Wissen und Information durch

Philips Fachbücher

... aus der Praxis ... für die Praxis

Hierauf haben Sie gewartet

H. Carter und G. W. Schanz

Kleine Oszillografenlehre

Grundlagen, Aufbau und Anwendungen
5., erweiterte und völlig neubearbeitete Auflage
jetzt 25 % mehr Inhalt
IX, 137 Seiten, 91 Abb., davon 17 Fotos, 8°, 1971
jetzt T 12 Taschenbuch, kart. DM 17,–

A. C. J. Beerens und A. W. N. Kerkhofs

101 Versuche mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen

jetzt 3. Auflage
VIII, 119 Seiten, 103 Abb., 8°, 1971
T 10 Taschenbuch, kart. DM 14,–

A. C. J. Beerens

Meßgeräte und Meßmethoden in der Elektronik

2., verbesserte Auflage
XII, 179 Seiten, 150 Abb., 8°, 1971
jetzt T 14 Taschenbuch, kart. DM 19,50

Ausführliche Inhaltsangaben und Besprechungen dieser und mehr als 100 anderer Bücher finden Sie in dem neuen, 56 Seiten starken

Katalog Philips Fachbücher 1972

den Sie per Postkarte anfordern können

PHILIPS

Deutsche Philips GmbH
Verlags-Abteilung
2 Hamburg 1 · Postfach 1093

Deutsche Philips GmbH PFA 112/9260

Ein neuer Maßstab in dynamischer Kopfhörerleistung:

KOSS PRO/4 AA

Probieren Sie ihn selbst.

KOSS

KOSS Electronics GmbH
6 Frankfurt/Main
Reuterweg 80
Telefon (0611) 59 64 26 - 59 83 82

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges FS

name .....

ort .....

strasse .....

Funkschau 1

44. Jahrgang • 1. Januar-Heft 1972

Mündig — aber auch reif?

Der Mensch von heute erklärt sich gern als mündig, auch als gut informiert, gelegentlich als gut verwaltet, wenn auch letzteres mit Einschränkung. Einen gewissen Anteil an diesen Prädikaten hat der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) — einerseits als absoluter Fortschritt gepriesen, von einer Minderheit jedoch mißtrauisch beäugt. Diese Computer — Fetisch und Schreckgespenst zugleich, von Dummen als „Elektronengehirn" bezeichnet, von Wissenden „Idiot mit phänomenaler Begabung für das Rechnen" genannt.

Computer sind, richtig angewendet, ein Hilfsmittel und sollten niemals eine Prestigeangelegenheit sein. Sie zu benutzen, setzt Souveränität in der Handhabung voraus; es verlangt, wie Henry F. Sherwood, Vizepräsident der Computer-Beratungsfirma Diebold Europe S. A., kürzlich auf der Systems '71 in München sagte, Mündigkeit der Anwender. „Mit 21 wird der Mensch mündig — ist er dann auch schon reif?" fragte er und gab die Antwort, immer bezogen auf die Computerbenutzer bzw. Computer-Mieter: „In den USA hat die Krise der letzten beiden Jahre die Computeranwender endlich in das Stadium der Reife geführt, in Europa ist man soeben dabei, diesen Schritt ebenfalls zu tun."

Sherwood meint, daß es üblich ist, immer und überall die Computerhersteller für auftretende Pannen aller Art verantwortlich zu machen, aber nur selten zu fragen, ob man bei der Auswahl des Systems alles richtig gemacht hat. Da ist zunächst das gefährliche Prestigedenken, das zur Anschaffung des größten, des neuesten Computers verleitet, wenn im eigenen Betrieb das EDV-Zeitalter beginnt. Die Folgen, etwa einer zu großen Rechenkapazität, sind derart, daß nur 40 % aller Computer in den USA und kaum 30 % in Europa ihren Fähigkeiten entsprechend voll ausgenutzt sind. Fast die Hälfte aller Anlagen werden ohne systematische Erfolgskontrolle betrieben, kaum ein Viertel der Anwender hat eine mittelfristige Planung für Einsatz und Ausbau der EDV-Anlage aufgestellt. Es fehlt an der Finanzüberwachung, es überwiegen Selbstgefälligkeit und Stolz, so etwas überhaupt zu haben. Hier liegen die Dinge in Europa noch weit mehr im argen als in den USA, wo die Rezession die Brieftaschen leerte und damit das Kostendenken förderte.

Sherwood stellte einige Leitsätze auf, die — vielleicht — auch ein wenig pro-Diebold, also im Sinne einer Beraterfirma, formuliert sind:

Mündig ist der Anwender, wenn er nicht ausschließlich zur IBM läuft (IBM hat etwa 65 % Marktanteil in der Welt), sondern aus Kostengründen auch andere Geräte etwa zu einer IBM-Zentraleinheit hinzunimmt (Fachausdruck: mixed hardware). — Der Nur-Techniker darf bei Planung und Benutzung einer EDV-Anlage nicht das alleinige Entscheidungsrecht haben; der richtige Mann ist ein guter Manager mit hervorragendem technischen Verständnis, der die Anlage in das Kostengefüge des Unternehmens einbaut. Vor allem muß langfristig geplant und keine zu schnelle Entscheidung getroffen werden. Auch sollte man sich davor hüten, allein aus Prestigegründen der erste zu sein, der eine ganz neue Anlage aufstellen läßt. In dieser Hinsicht hat sich in den USA ein beachtlicher Wandel angebahnt, zudem traut man den Systemberatern der großen Computerhersteller nicht mehr blindlings (Sherwood: Ein Hund kann auch nicht Wächter in einer Fleischfabrik sein!).

Drei Phasen in der Planung und Aufstellung von EDV-Anlagen lassen sich unterscheiden. Die erste war die Vormundschaft der Hersteller, weil zunächst nur bei ihnen Kenntnisse vorlagen. Die zweite, z. T. noch nicht überwundene, war die Vormundschaft zu einseitig technisch denkender Ingenieure im eigenen Betrieb. Die dritte und richtige Phase beginnt jetzt: Die Autarkie in der Anwendung. Dafür ist es notwendig, daß der Leiter der EDV-Abteilung ziemlich hoch in der Betriebshierarchie angesiedelt ist. Sherwood warnte wiederholt vor eigenem Experimentieren auf diesem Gebiet, vielmehr soll man gezielt die Erfahrungen anderer auswerten und die Programmierung der eigenen Anlage optimieren (nicht immer nach Vergrößerung rufen!), um die Kapazität besser auszunutzen.

Zur Zersplitterung der europäischen Computerhersteller meinte Henry F. Sherwood, daß ein Zusammenschluß dringend nötig sei, obwohl dem die nationale Engstirnigkeit und die national ausgerichteten staatlichen Fördermaßnahmen entgegenstehen. Wenn die europäische Computerindustrie, die einer zunehmend mündiger werdenden Abnehmerschaft gegenübersteht, überleben will, dann ist es höchste Zeit zum Umdenken. Was sich in den USA im letzten Jahr abspielte — gemeint ist offenbar die Aufgabe der Computerfertigung bei General Electric und RCA Corp. — kann sich jederzeit in der Alten Welt wiederholen.

Karl Tetzner

Kurz-Nachrichten

Ungewöhnliche Weitverbindungen dank besonderer troposphärischer Bedingungen erzielten amerikanische Funkamateure am 17. August 1971, **indem auf 432 MHz (70-cm-Band) die Rekordentfernung von mehr als 2000 km überbrückt wurde** und in Oklahoma City der UHF-Fernsehsender Boston über 2500 km hinweg aufgenommen werden konnte. ✶ In Hongkong hat Marconi **die zweite Satelliten-Bodenstation** in Betrieb genommen; sie arbeitet zusammen mit Intelsat III (über dem Indischen Ozean) und ermöglicht Direktverkehr mit der englischen Bodenstation Goonhilly. ✶ Zwischen dem Schweizerischen Elektrotechnischen Verein (SEV) und dem Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) wurde vereinbart, **daß gegenseitig die Prüfungsprotokolle für elektrische Geräte und Anlagen anerkannt werden.** ✶ Auch **die Franzosen interessieren sich zunehmend für tragbare Fernsehempfänger.** Im 1. Halbjahr 1971 hatte dieser Gerätetyp einen Anteil von 32 % an der französischen Produktion von Schwarzweiß-Fernsehgeräten. ✶ Die wirtschaftliche Entwicklung, insbesondere die Exporterschwerungen, haben die Blaupunkt-Werke veranlaßt, **das Vorhaben, in Osterode/Harz eine weitere Fertigungshalle als Ersatz für gemietete Räume zu errichten, aufzugeben.** Blaupunkt beschäftigt in Osterode 800 Mitarbeiter, die zu einem großen Teil von der Deutschen Telefonwerke und Kabelindustrie AG übernommen werden; der Rest bleibt bei Blaupunkt, obwohl die Produktion des Osteroder Werkes stufenweise in andere Fabriken der Gruppe verlegt wird. ✶ Motorola bietet in England **Autoempfänger mit Quadrofonie-Kassettenspielern und vier Lautsprechern** an. ✶ Im Frühjahr 1972 wird Sony, zunächst in Großbritannien, **Abspielgeräte für die 4-Kanal-Schallplatte** nach dem CBS-SQ-Verfahren liefern. ✶ An einem Wochenende im November **stellten fünf Funkamateure der schottischen Honeywell-Fabrik Funkverbindungen mit anderen Honeywell-Amateuren in Nord- und Südamerika und im Fernen Osten her.** Rufzeichen der Sonderstation: GB 3 HSF (= Honeywell's Scottish Factories). ✶ Für 15 DM bis 45 DM konnten sich im Münchener Stachus **Interessenten ihre Horoskope vom Computer „Century 100" erstellen lassen.** Das teuerste war das ausführlichste: 6 m lang, 40 cm breit!

Aus der Wirtschaft

Philips strafft den Vertrieb: Um den sich wandelnden Erfordernissen am Markt begegnen zu können, hat die Deutsche Philips GmbH, Hamburg, ihre Vertriebsorganisation neu gegliedert und dezentralisiert, zugleich aber eine Hauptabteilung „Vertriebs-Koordination" unter Hermann Ehrlich, seit 1960 Direktor der Haushaltgeräte-Abteilung, eingerichtet. Hinzu kommt die Hauptabteilung „Marketing-Service"; sie soll Entscheidungshilfen für das Philips Management auf dem Sektor Elektro-Konsumgüter liefern. Leiter wurde Dipl.-Kaufmann Nicolaas Meurkens, bisher Leiter des Verkaufschefbüros (VCB). Anstelle von Hermann Ehrlich wurde Hans Neufang Leiter der Artikelgruppe Haushaltgeräte; er war 1953 bis 1958 und dann wieder seit Oktober 1971 im Haus Philips tätig. Die Neuorganisation wurde zum Jahresbeginn aktiv.

Südfunkwerk Dr.-Ing. R. Ott besteht 25 Jahre: Erst im November 1971 feierte das Südfunkwerk Dr.-Ing. Robert Ott, Stuttgart, das am 1. Juli fällig gewesene Jubiläum. Urzelle des Unternehmens war eine Baracke in Neuhausen auf den Fildern im Gebiet Stuttgart, wo ab Juli 1945 Zweikreis-Rundfunkempfänger gefertigt wurden. In der ersten Zeit des UKW-Rundfunks, als zunächst Pendelrückkopplungsempfänger üblich waren, konstruierte Dr. Ott den ersten „echten" UKW-Super, Typ Ultra 1. 1949 siedelte das Unternehmen in die Löwentorstraße in Stuttgart über und bezog 1955 ein 12 000 qm großes Fabrikgebäude in der Sarweystraße. Hier entstand 1958 der erste UKW-Koffersuper der Welt mit durchgehender Transistorbestückung. Der Betrieb entwickelte sich derart, daß 1969 erneut erweitert werden mußte. In Waiblingen baute man ein Fabrikgebäude mit 38 000 qm Fläche. In der Leitung des Betriebes sind neben dem Gründer Dipl.-Ing. Horst-Peter Ott und der Schwiegersohn Dipl.-Ing. Werner Roßnagel tätig.

PEK erweitert Vertriebsorganisation: P-E-K-Electronic Dr.-Ing. Paul E. Klein hat für den Vertrieb des PEK-Electronic-Data-Planing- und -Didacta-Systems neue Büros und Vertriebsgesellschaften errichtet. Das Unternehmen ist vertreten in Bayern (Garmisch), Baden-Württemberg (Tettnang), Hessen, Pfalz, Saargebiet (Burgholzhausen), Raum Nord-West (Kempen/Niederrhein), Österreich ohne Vorarlberg (Wien), Schweiz (Rüti b. Zürich), Belgien, Luxemburg, Niederlande (Amsterdam-Sloterdijk) und Norwegen (Oslo).

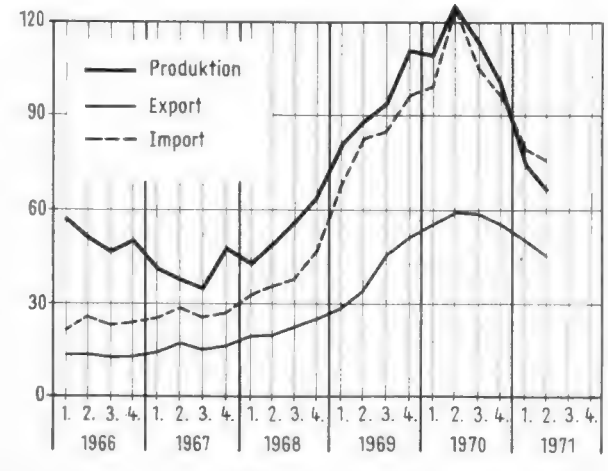
Elektroindustrie befürwortet Englands Beitritt zur EWG: Der Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) betont in einem Kommentar über den Beitritt Großbritanniens zur Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), daß man diese Erweiterung bereits seit 13 Jahren fordere.
Nach Großbritannien gingen 1970 etwa 4 % der bundesdeutschen Elektroexporte. Bisher verhinderten hohe Zölle eine Ausweitung des deutschen Elektro-Außenhandels mit England, jedoch dürften auch nach dem Abbau der Zollschranken gewisse technische Sicherheitsvorschriften und abweichende Normen ein stürmisches Ansteigen verhindern. Das Marktvolumen für elektrotechnische Erzeugnisse (d. h. Produktion plus Import abzüglich Export) lag in Großbritannien im Vorjahr bei 23 Milliarden DM; nach dem Eintritt der Insel in die EWG wird sich das Gewicht der bundesdeutschen Elektroindustrie von bisher 56 % Produktionsanteil an der Elektroindustrie der EWG auf 46 % ermäßigen. Der Elektroaußenhandel zwischen Großbritannien und der Bundesrepublik ist für uns aktiv, denn 1970 nahmen die Engländer für 507,7 Millionen DM ab und lieferten für 417,6 Millionen DM.

Dr.-Ing. Christiani GmbH 40 Jahre alt: Im Oktober 1931 begann Dr.-Ing. Paul Christiani sein Fernlehrinstitut mit einer Mitarbeiterin und einem Lehrgangsteilnehmer; beim zehnjährigen Bestehen waren es bereits 100 Mitarbeiter und über 100 000 Lehrgangsteilnehmer — bis heute haben sich mehr als 600 000 mit den Christiani-Lehrgängen zusätzlich Fachwissen angeeignet. Gegenwärtig gibt es 14 Fernlehrgänge, darunter „Elektronik-Labor" und „Radio- und Fernsehtechnik"; die Gesamtkosten eines Lehrganges liegen zwischen 789 DM und 1330 DM; z. Z. werden 17 000 Teilnehmer betreut. 54 % aller Neuanmeldungen wurden durch Anzeigen und Beilagen geworben. 30 % kamen durch mündliche Weiterempfehlung, 11 % waren frühere Lehrgangsteilnehmer, der Rest von 5 % konnte nicht erfaßt werden. Bemerkenswert ist, daß etwa 70 % aller Teilnehmer ihren Lehrgang bis zum Ende durchhalten, bei Labor-Lehrgängen sind es 90 %.

Bohleber-Werksvertretungen: Friedrich Bohleber, bis vor kurzem Verkaufsleiter bei der Akai-Vertriebsgesellschaft in Buchschlag, hat in 6111 Klein-Umstadt/Hessen eine eigene Vertriebsfirma gegründet und vertritt für die Bundesländer Hessen, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und das Saarland die Firmen *Teak*/Japan (Tonbandgeräte, Receiver, Kassettengeräte mit Dolby-B-Stretcher), *Sphis*/Bundesrepublik (3-Wege-Hi-Fi-Boxen) und *Radford*/England (Hi-Fi-Kontrolleinheiten für Studios).

Produktion, Ex- und Import von Halbleiterprodukten, dargestellt an den Quartalswerten

Die *Grafik* zeigt instruktiv, wie insbesondere die Produktion von Halbleitern recht genau dem Konjunkturzyklus der elektronischen Industrie folgt. 1966/67 mußte eine „Talsohle" durchschritten werden; dann kam der fast stürmisch zu nennende Aufstieg mit abruptem Niedergang ab 2. Quartal 1970. Die Einfuhren folgen in etwa der Produktionskurve; bemerkenswert ist der hohe Import Anfang 1970, der fast an die Inlandsproduktion herankommt. Der von der bundesdeutschen Konjunktur abweichende Verlauf im Ausland drückt sich in einer weniger hektisch verlaufenden Kurve aus, die aber doch ab Mitte 1970 Schwächen zeigt, u. a. wegen der für bundesdeutsche Hersteller aus Währungsgründen schwieriger gewordene Exportsituation.
Die Kurven lassen überdies erkennen, daß die Einfuhren von Halbleitererzeugnissen in das Bundesgebiet in allen Jahren weit über den Ausfuhrerlösen lagen; 1970 beispielsweise wurden für 422,3 Millionen DM ein- und für 229,2 Millionen DM ausgeführt, während die Inlandsproduktion bei 447 Millionen DM lag.



Die Ziffern für das Jahr 1969 lauten: Import 331,2, Export 159,6, Prod. 367,9. Die rapiden Rückgänge im ersten Halbjahr 1971 gehen aus der Grafik ebenfalls sehr anschaulich hervor.

Zahlen

1,24 Millionen Elektronenblitzgeräte im Wert von 92,7 Millionen DM haben die elf damit befaßten deutschen Firmen im Jahre 1970 hergestellt. Das bedeutet stückzahlmäßig eine Steigerung um 21 % und wertmäßig sogar um 42 %. Weit über die Hälfte der Fertigung wurde exportiert; die Einfuhr von Elektronenblitzgeräten hielt sich mit 12 000 Stück im Wert von knapp einer Million DM in bescheidenem Rahmen.

203 000 Schwarzweiß- und 93 200 Farbfernsehgeräte wurden im 1. Halbjahr 1971 in der Schweiz verkauft; das sind 44 000 bzw. 12 000 mehr als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Spezialempfänger für den Telephonrundspruch verlieren an Bedeutung.

19 Stunden Stereo pro Woche sendet Radio DDR I und etwa 9½ Stunden Radio DDR II. Die neue Sendergruppierung *Stimme der DDR* strahlt keine Stereosendungen aus, hingegen der *Berliner Rundfunk* etwas über 14 Stunden wöchentlich. Im Ersten Fernsehprogramm der DDR gibt es keine Farbe, im Zweiten Programm im Wochendurchschnitt 8 Stunden, konzentriert auf den Zeitraum Freitag bis Sonntag.

Um 12,7 % lagen die Lohnkosten in der deutschen Elektroindustrie im 3. Quartal 1971 über dem entsprechenden Vorjahresstand; dagegen stieg der Preisindex für elektrotechnische Erzeugnisse lediglich um 4,2 %. Im Exportgeschäft konnten die Preise sogar nur um 1,8 % angehoben werden. Der stagnierenden bzw. rückläufigen Produktion dieses Industriezweiges im 4. Quartal stehen weiter steigende Lohn- und Gehaltssummen gegenüber.

Fakten

Die Bildplatte im elektronischen Fachunterricht hat die Fachschule der Deutschen Postgewerkschaft jetzt auf einer Vorführung in Bonn demonstriert, wo zwei Unterrichtseinheiten von je 45 Minuten Dauer vorgeführt wurden. Besonders günstig war die Möglichkeit, Standbilder zu erzeugen, was den Unterricht wesentlich erleichtert. Die Schule erhofft sich durch den Einsatz der Bildplatte etwa 28 % der Ausbildungszeit zu ersparen und damit mehr als 10 Millionen DM in den kommenden fünf Jahren. Die Lehrprogramme, die durch begleitendes Textmaterial unterstützt wurden, heißen „Die Referenzdiode" und „Der Transistor als Schwingungserzeuger". Wie Teilnehmer an der Vorführung berichteten, war die technische Bildqualität noch nicht optimal.

Die beiden Siemens-Computer 3003, die die Deutsche Lufthansa für die Sitzplatzreservierung benutzte, wurden vor kurzem gegen zwei Univac 494 ausgetauscht. Die älteren Siemens-Computer waren zu wenig leistungsfähig, insbesondere zu langsam und von zu geringer Speicherkapazität, so daß die angeschlossenen 11 Lufthansa-Büros und 352 Agentur-Terminals nicht immer mit der gebotenen und erwarteten Eile funktionsfähig waren. Der Austausch gegen die modernen Anlagen der dritten Generation (4004-Serie) scheiterte offenbar an der Nichtkompatibilität der Programme.

Eine neue Unterwasser-Farbfernsehkamera wurde in Japan von der Fuyo Ocean Development & Engineering Co., Tokio, entwickelt. Die Anlage enthält nur ein Vidikon und arbeitet mit einem Doppelstreifen-Interferenz-Filter zur Erzeugung des Farbeindrucks. Sie wiegt im Wasser nur 1,5 kg (an der freien Luft 24 kg) und enthält auch einen elektronischen Sucher.

Schwierigkeiten hat der Deutschlandfunk mit den Wartungs- und Überholungsarbeiten an seinen der Deutschen Bundespost gehörenden Mittel- und Langwellensendern. Der im Umbau befindliche Langwellensender Donebach (151 kHz) ist noch nicht fertig, daher betreibt die Bundespost zunächst einen 50-kW-Sender in Mainflingen, der wegen seines Alters zweimal im Monat, jeweils am ersten und dritten Dienstag von 9 bis 15 Uhr, gewartet werden muß. Während dieser Zeit steht nicht immer ein Ersatzsender zur Verfügung. Besondere Kritik wurde an der Abschaltung der Sender in Königslutter geübt, die ab 16. September für mehr als drei Wochen werktags weder auf 548 kHz noch auf 755 kHz arbeiten konnten, weil während dieser Zeiten die Sendermasten einen neuen Anstrich erhielten. Die Abschaltung aller Sender an diesem Standort war erforderlich, weil die Nähe der Masten es unmöglich machte, an einem zu arbeiten, während der andere Hochfrequenz abstrahlt. Zur Zeit gibt es folgende regelmäßige, wartungsbedingte Abschaltungen: Neumünster (1268 kHz) an jedem ersten Mittwoch eines Monats = 7.15...11.50 Uhr; Königslutter (548 kHz) an jedem zweiten Donnerstag eines Monats = 9.15...15 Uhr; Mainflingen (1538 kHz) an jedem zweiten Montag eines Monats zur gleichen Zeit wie Königslutter.

Gestern und Heute

Versuchsflüge mit dem 2-m/10-m-Umsetzer, der in den für Juni 1972 geplanten Amateur-Satelliten A-O-B (Oscar 6) eingesetzt werden soll, wurden über dem Nordosten der USA von der Amsat durchgeführt. Die Amsat — man nennt sie auch die Betriebsgesellschaft für Amateurfunkdienst mit Satelliten — ist die Weltorganisation der am Satellitenfunkdienst interessierten Amateure; der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) ist Mitglied.

Eine moderne Stereo-Regieanlage baut AEG-Telefunken für den großen Sendesaal des Senders Freies Berlin; sie ersetzt die erste Stereo-Anlage, die überhaupt im deutschen Rundfunk verwendet wurde. Der 300 cm x 100 cm große Regietisch hat 30 Eingangsregler, davon sieben für Stereo. 108 Mehrzweck-Verstärker und 42 fernsteuerbare Mikrofonverstärker bilden eine 4 m lange Gestellfront. Dazu kommt ein Kreuzschienenverteiler mit 87 Ein- und Ausgängen und eine Tonträgereinheit mit drei Magnetophonen M 10.

In Mexico City wurde für Länder mit spanischer oder portugiesischer Sprache eine neue, Organizacion de la Television Iberoamericana (O.T.I.) genannte Vereinigung der Fernsehgesellschaften gegründet, die u. a. auch Spanien umfaßt. Präsident wurde der Mexikaner Guillermo J. Canedo.

Morgen

Der 2. Wettbewerb der von Agfa-Gevaert in Belgien unterstützten „Audiorama" fordert alle Tonbandamateure der Welt auf, sich zu beteiligen. Aufgabe: Macht ein Werbeband für einen fiktiven Markenartikel im humoristischen Sinn. Zeit: 1 Minute. Es sind drei hohe Geldpreise ausgesetzt. Einsendeschluß: 1. April 1972, Jurysitzung: 14. Mai 1972. Anfragen an P. van Deuren, Heidelaan 3, B-2548 Lint/Belgien.

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1972 (12. bis 21. März) werden 900 Firmen und Organisationen aus über 60 Ländern ausstellen; die Netto-Fläche wird 350 000 qm betragen. Dem technischen Bereich, der bis auf geringe Abweichungen dem Vorjahr entspricht, sind

funkschau elektronik express

„Telefunken" kehrt wieder

Unter diesem Titel berichten wir auf Seite 31 über die Entscheidung der AEG-Telefunken AG, die Unterhaltungselektronik mit der Telefunken Rundfunk und Fernseh GmbH wieder von der Mutterfirma zu trennen. Gleichzeitig wurde beschlossen, die Telefunken Computer GmbH für Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Großcomputern zu gründen.

250 000 qm zugeteilt; die Elektrotechnik und die Unterhaltungselektronik sind an den alten Plätzen zu finden. Die Messe ist gekoppelt mit zwei von der Kammer der Technik veranstalteten Fachsymposien, dazu kommen 150 Fachvorträge der Ausstellerfirmen.

Anläßlich der 11. Didacta — Europäische Lehrmittelmesse Hannover — vom 14. bis 18. März 1972 sind sieben Fachtagungen und Symposien vorgesehen, darunter eine von der Unesco veranstaltete Podiumsdiskussion über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Unterrichtstechnologie und das „forum audio-visuell" mit dem Thema „Audiovisuelle Medien zur Verbesserung des Lehr- und Lernprozesses".

Männer

Uwe Lucks, stellvertretender Chefredakteur der Programm-Illustrierten Hör Zu (Axel-Springer-Gruppe), wechselte in die Axel Springer Ges. für Publizistik KG, um direkt unter dem Generalbevollmächtigten Eb. von Brauchitsch im Bereich „neue Medien" tätig zu sein, zu dem auch die Ullstein AV gehört.

Ludwig Müller, geschäftsführender Gesellschafter der Firma Müller & Weigert, Nürnberg, wurde am 5. Januar 60 Jahre alt. Zusammen mit Eduard Weigert hat er in 22 Jahren zwei bedeutende Werke für die Herstellung von Meßinstrumenten, Reglern und elektronischen Meßumformern errichtet, deren Exportanteil beträchtlich ist.

Dr. phil. Bertold Sturm, Leverkusen, Direktor der Farbenfabrik Bayer, Ingenieurbereich „Angewandte Physik", wurde zum neuen Vorsitzenden der Arbeitsgemeinschaft Interkama gewählt. Er wird somit Präsident der 6. Interkama in Düsseldorf (10. bis 16. Oktober 1974).

Dr.-Ing. E. h. Dipl.-Ing. Helmut Bornemann wurde für seine herausragenden Arbeiten am Aufbau und Ausbau des deutschen Fernmeldenetzes und für seine Tätigkeit in internationalen Fachorganisationen mit der Philipp-Reis-Plakette ausgezeichnet. Er war 1963 bis 1968 Staatssekretär für den Post- und Fernmeldebetrieb im Bundespostministerium.

Dr.-Ing. Werner Klein, Ulm, Leiter der Qualitätskontrolle im Fachbereich Röhren von AEG-Telefunken, ist am 30. November im Alter von 52 Jahren verstorben. Er war ein renommierter Mikrowellenröhren-Fachmann und wegen seiner wissenschaftlichen Arbeiten und der Mitgliedschaft in vielen Fachausschüssen international bekannt.

neue technik

Der funkende Golfball

Die Schotten sind sparsame Leute. So kann man es gut nachfühlen, wenn sie sich über jeden unauffindbar im Gelände verschlagenen Golfball ärgerten und auf Abhilfe sannen. Sie entwickelten deshalb einen Minisender, dessen Strombedarf sechs Monate lang von einer Knopfzelle gespeist wird und bauten ihn in den Golfball ein *(Bild)*. Dazu gehört ein kleiner Taschenpeilempfänger, mit dessen Hilfe der Golfer außer Sicht geratene Bälle rasch und zuverlässig wieder auffinden kann.

Der funkende Golfball „Bleeper"

Noch ein tragbarer Videorecorder

In Heft 23/1971, S. 765 und Heft 24, Seite 801, berichteten wir über die ungemein erfolgreiche tragbare Videoaufzeichnungsanlage VT-110 von Akai, die in beachtlichen Stückzahlen im Bundesgebiet verkauft werden konnte. Inzwischen sind auch andere Firmen auf den Geschmack gekommen und versuchen sich mit der Konstruktion besonders handlicher Bild- und Tonaufzeichnungsanlagen. Neu für Europa ist die Anlage PV-4500 der Victor Company of Japan (Nivico), die im Gegensatz zur Akai-Kombination nicht ¼-Zoll-Band, sondern Standard-½-Zoll-Band benutzt und nach der bereits viel angewendeten, wenn auch noch nicht verbindlichen japanischen Videonorm EIAJ-1 arbeitet *(Bild)*. Die aufgenommenen Bänder lassen sich, wie Nivico erklärt, auf den nach dem EIAJ-1-Norm betriebenen Videorecordern aller Fabrikate abspielen.

Die Kamera trägt neben dem Mikrofon (sichtbar oberhalb der Zoom-Linse) einen kleinen elektronischen Sucher, der auch als Monitor zur sofortigen Kontrolle nach beendeter Aufnahme benutzt werden kann. Die Elektronik der Kamera enthält neben dem ²/₃-Zoll-Vidikon 49 Transistoren, darunter einen Feldeffekttransistor, und 37 Dioden. Die automatische Lichtregelung ermöglicht Aufnahmen ohne Blendennachstellung zwischen 100 Lux und 100 000 Lux Objektbeleuchtung. Zoom-Linse und elektronischer Sucher machen die Kamera relativ schwer (2,2 kg) und groß (258 mm × 73 mm × 360 mm), ohne daß sie jedoch unhandlich ist.

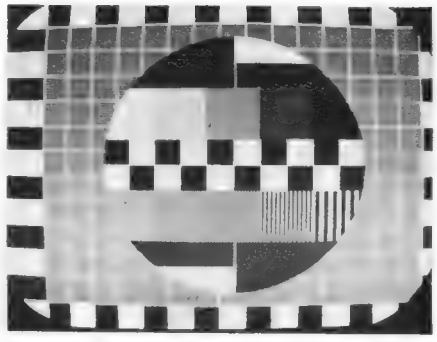
Der Recorder hat einen rotierenden Zweifachkopf und ist für die 625-Zeilen-Norm ausgelegt; das Band wird mit der üblichen Schrägspur beschriftet und läuft mit 16,322 cm/s. Die Aufnahmezeit beträgt 35 m/Minute. Folgende Werte werden genannt: Horizontalauflösung 240 Zeilen, Signal/Rausch-Abstand im Bild besser als 40 dB; bestückt mit 101 Transistoren, 7 integrierte Schaltungen und 77 Dioden.

Angeschlossen werden können Ohrhörer und ein separates Mikrofon. Vorgesehen sind Standbildwiedergabe und Raum für den Einsatz eines Anschlußteils, um den Recorder über die Antennenbuchse eines Fernsehgerätes anzuschließen.

Die Stromversorgung verlangt 12 V Gleichspannung, entweder aus dem eingebauten aufladbaren Akkumulator, aus der Wagenbatterie oder aus dem Netzgerät, das zugleich Ladegerät für den Akkumulator ist. Die komplette Anlage kostet etwas weniger als 6000 DM. Der Vertrieb liegt bei Bell & Howell, Friedberg/Hessen.

Standfotos reisen Huckepack

Über ein neues Verfahren für das Mitsenden zusätzlicher Bildinformationen in der Vertikal-Austastlücke einer Fernsehübertragung informierten Dr.-Ing. Mayer und Dipl.-Ing. G. Möll auf einem technisch-wissenschaftlichen Colloquium des Instituts für Rundfunktechnik in München. Nach einer Schilderung bekannter Verfahren, zumeist japanischer Herkunft, wurden die Grundlagen des *StV-Fax*-Systems (= Standard-V-Faksimile) erläutert. Die zusätzlichen Bildinformationen – sie können z. B. von einer Bildvorlage stammen, die mit einer einfachen Vidikonkamera aufgenommen wird – werden derart aufbereitet, daß sie mit einigen Kunstgriffen in die Vertikal-Austastlücke des normalen Fernsehbildes passen. Dabei hilft eine Versetzung um eine Zeile mit Hilfe des „elektronischen Schlupfes" (625/626 Zeilen). Ein Fax-Bild läßt sich dann während 25 Fernsehbildern sozusagen Huckepack transportieren. Die sender- und empfängerseitigen Zusätze sind in etwa gleich und erfordern elektrisch einen Aufwand von fünf mit integrierten Schaltungen bestückten Steckkarten.



Ein nach dem Standard-V-Fax-Verfahren übertragenes Foto, das in die V-Austastlücke des normalen Fernsehbildes eingeschachtelt und empfängerseitig über einem gesonderten Monitor mit Polaroid-Kamera aufgenommen wurde

Das *Bild* zeigt eine auf diese Weise übertragene Vorlage. Der Einfachheit halber wurde das elektronische Testbild benutzt. Eine Polaroid-Kamera nahm zwei Halbbilddurchgänge vom Monitor auf. Auch Farbbilder können übertragen werden, wenn zur Farbcodierung das FAM-Verfahren benutzt wird; die Übertragung verlangt dann aber acht Durchgänge, ehe ein auf Polaroid-Farbfilm aufgenommenes Bild fertig ist.

StV-Fax läßt viele Anwendungsmöglichkeiten erkennen: Als Fernseh-Epidiaskop (zunächst aus Kostengründen nur für Schwarzweiß), zur Übertragung von Standfotos für aktuelle Fernsehsendungen („Heute", „Tagesschau" über die üblichen Richtfunkstrecken während der Programmzeit) mit Speicherung auf Magnetplatten beim Empfänger, ferner zur Übertragung schriftlicher Informationen und Zeichnungen im Lehrbetrieb („Fernseh-Universität") auch für die Übermittlung zusätzlicher Informationen, wie Wetterkarten, Börsentabellen und Bildbegleitmaterial, zu bestimmten Sendungen für den Fernsehzuschauer. Allerdings muß für die Massenanwendung zunächst ein billiges Aufzeichnungsverfahren gefunden werden. Wird die Forderung nach Farbe erhoben, dann kompliziert sich die Sache ganz wesentlich.

In der Diskussion wurde gefragt, ob man in Zukunft nicht die V-Austastlücke (etwa 25 Zeilen) bald völlig auslasten wird; schon heute werden dorthin Blind- und Prüfzeilen gelegt, denkbar sind neben dem Fax-System auch Mehrfachton (nach Gassmann) und Datenzeilen.

Eine ausführliche Darstellung des Verfahrens ist in Heft 5/1971 der Rundfunktechnischen Mitteilungen ab Seite 206 nachzulesen.

Tragbare Fernsehaufzeichnungsanlage von Nivico mit ½-Zoll-Band. Die Kamera enthält neben dem Mikrofon oberhalb des Objektivs einen elektronischen Sucher, der zugleich als Monitor benutzt werden kann. Links im Bild das Netz- und Batterieladegerät

Der Dolby-Stretcher im Kassetten-Tonbandgerät

Beim Dolby-Verfahren [2, 3, 4] werden die höheren Frequenzen im Signalgemisch einer Übertragung oder Aufzeichnung — wenn sie mit einem unterhalb eines bestimmten Schwellwertes liegenden Pegel vorhanden sind — automatisch mehr verstärkt („gestretcht") als die tiefen Frequenzen und dadurch aus dem Störpegel herausgehoben. Wenn diese hohen Frequenzen dagegen bereits mit einem ausreichenden Pegel an den Eingang kommen, bleiben sie unbeeinflußt.

Der Unterschied zwischen dem Dolby-Verfahren und der normalen Aufsprechentzerrung, wie sie in jedem Tonbandgerät, aber auch beim Schneiden einer Schallplatte vorgenommen wird, soll zunächst nochmals klar formuliert werden: Eine Aufsprechentzerrung hebt die hohen Frequenzen um einen bestimmten Betrag an, und im Wiedergabekanal werden diese Frequenzen dann wieder um denselben Betrag abgeschwächt. Die Anhebung bzw. Abschwächung ist unabhängig vom Pegel des Signales und verändert die Dynamik der Aufzeichnung nicht. Eine andere Möglichkeit ist der Dynamik-Kompressor, der die unterhalb eines bestimmten Schwellwertes liegenden Signale bei der Aufnahme frequenzunabhängig anhebt und bei der Wiedergabe wieder entsprechend abschwächt.

Das Dolby-Verfahren hebt dagegen die amplitudenmäßig meist schwachen höheren Frequenzen aufnahmeseitig nur dann an, wenn sie mit einem relativ geringen Pegel an den Eingang des Gerätes kommen. Die Dolby-Stretchung verändert also auch die Dynamik des aufgezeichneten Signales in bestimmten Frequenzbereichen. *Bild 1* zeigt die entsprechenden Regelkurven für das Gerät ‚CAD-5' bei Aufnahme. Bei Wiedergabe zeigen die Kurven durch die verhältnisgleiche Abschwächung einen zur Grundlinie symmetrischen Verlauf.

Erwähnt muß dabei noch werden, daß im besprochenen Anwendungsfall [1], einem Kassettentonbandgerät, das ja möglichst preisgünstig angeboten werden soll, nur die einfache B-Variante des Dolby-Verfahrens verwendet wird. Im Studiobetrieb eingesetzte Dolby-Stretcher, die nach dem aufwendigeren Dolby-A-Verfahren arbeiten, führen die Anhebung z. B. in vier verschiedenen Frequenzbereichen mit verschiedenen Verstärkungsgraden durch [1]. In dem hier besprochenen Gerät tritt die Anhebung nur im Frequenzbereich oberhalb von 800 Hz einkanalig in Tätigkeit.

Die üblicherweise in allen Tonbandgeräten enthaltenen Schaltelemente werden bei dieser Betrachtung als bekannt vorausgesetzt [5, 6, 7]. Im Heft 19/1970 der FUNKSCHAU wurde das System des Dolby-Stretchers für Studioanlagen ausführlich besprochen [1]. Eine vereinfachte Variante findet jedoch auch in Kassettentonbandgeräten Anwendung, z. B. im Typ CAD-5 von Harman Kardon (Inter Hi-Fi Vertriebs GmbH) [2].

Aus Radio Elektronik Schau, Heft 10/1971, mit Genehmigung des Technischer Verlag Erb, Wien.

Die Schaltung des Dolby-Verstärkerteiles

in diesem Gerät zeigt *Bild 2*. Daraus sind zum besseren Verständnis der Funktion des Dolby-Verfahrens die folgenden vereinfachten Prinzipschaltbilder für die Betriebsarten *Aufnahme* und *Wiedergabe* abgeleitet.

Im Aufnahmebetrieb *(Bild 3)* steuert das vom Aufnahmeverstärker gelieferte Signal, das bereits eine Frequenzbeeinflussung aufweist (Aufnahmeentzerrung), die beiden als Emitterfolger geschalteten Eingangstransistoren T 1, T 2. Diese Schaltungsart wurde gewählt, um mit möglichst wenig Umschaltkontakten bei Aufnahme- und Wiedergabebetrieb auszukommen. Von der Stufe T 2 gelangt das Signal einerseits zum Verstärker für das Aussteuerinstrument (VU-Meter) und andererseits über die RC-Kombination R 7/C 3 zum Transistor T 4. An der Basis von T 4 liegen außerdem gegen Masse der Einsteller E 1 und ein Feldeffekttransistor T 3. Der FET (T 3) stellt, je nach Ansteuerung, einen verschiedenen hohen, jedoch frequenzunabhängigen Widerstand dar. Da die untere Grenzfrequenz des Gliedes R 7/C 3 bei 850 Hz liegt, tritt nur oberhalb dieser Frequenz eine Höhenanhebung auf. Die an der Basis von Transistor T 4 wirksame Amplitude ist jedoch auch von der Shuntwirkung des über T 6/D 4/D 5 geregelten Feldeffekttransistors T 3 abhängig. Der Transistor T 4 ist im Prinzipschaltbild mit T 5 gemeinsam gezeichnet, weil diese beiden Transistoren in Darlington-Schaltung arbeiten und daher elektrisch wie ein Transistor wirken. Ihre Verstärkung kann mit dem Einsteller E 2 festgelegt werden.

Vom Emitterausgang des Transistors T 5 wird das Signal auch dem Transistor T 6 zugeführt, der über die Diode D 4 die Regelspannung für den FET erzeugt. Durch wechselspannungsmäßigen Kurzschluß der Emitterspannung von T 5 kann der Dolby-Teil ausgeschaltet werden (Umschalter U 1). Das am Widerstand R 30 liegende Nf-Signal ist gegenüber dem Eingangssignal an Stufe T 4 in seiner Phase um 180° gedreht.

Wie aus der Prinzipschaltung ersichtlich, wird das Eingangssignal auch dem Transistor T 7 zugeführt, von diesem verstärkt und ebenfalls um 180° gedreht. Das Ausgangssignal von T 7 gelangt zusammen mit dem Signal von T 5 an die Basis des Transistors T 8 und von dessen Ausgang an den Tonkopf.

Da die beiden Eingangssignale von T 8 gleichphasig sind, ergeben sie eine Spannungsanhebung (Mitkopplung). Diese Spannungsanhebung ist frequenzmäßig abhängig von dem RC-Glied R 7/C 3, die Amplitude hängt von der Einstellung von E 2 ab. Mit dem Potentiometer E 1 ist die Regelcharakteristik einstellbar, also der Ansprechpegel und damit der Amplitudenbereich, in dem die Anhebung wirksam wird.

Im Wiedergabebetrieb *(Bild 4)*, der durch den Umschalter U 2 eingestellt wird (W), ist der Stromlauf etwas anders: Das vom Tonkopf kommende Signal wird wieder über einen Vorverstärker mit Wiedergabeentzerrung an die Basis des Transistors T 1 geführt, der als Impedanzwandler arbeitet. Das Signal gelangt dann über T 2 wieder an das RC-Glied R 7/C 3. Vom Ausgang des Transistors T 2 gelangt das Signal zum Leitungsverstärker (Ausgang).

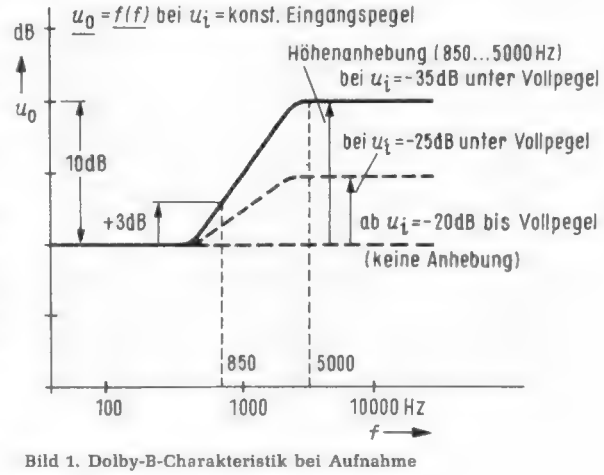


Bild 1. Dolby-B-Charakteristik bei Aufnahme

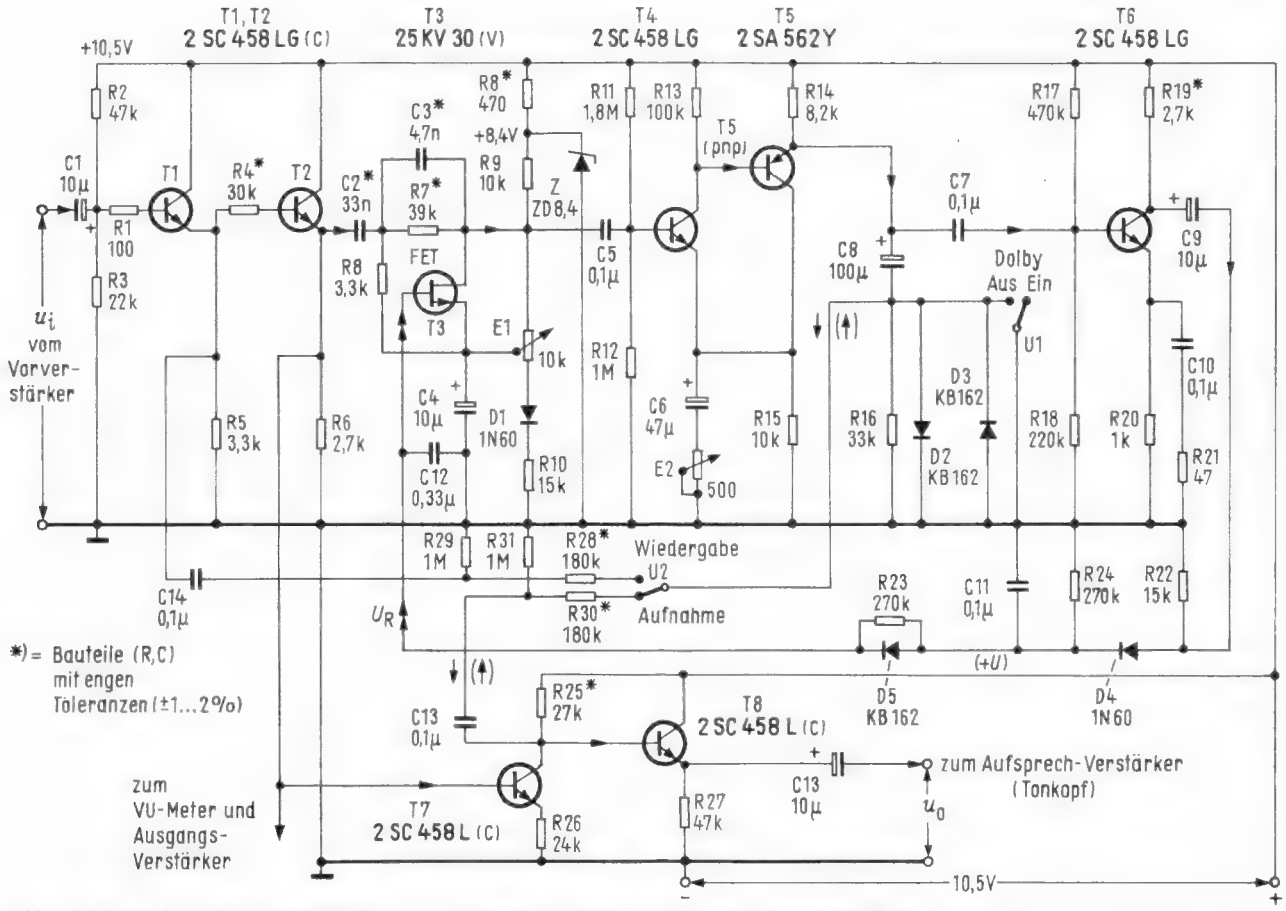


Bild 2. Schaltung des Dolby-Verstärkerteiles im Kassettentonbandgerät CAD-5 (nur ein Kanal gezeichnet)

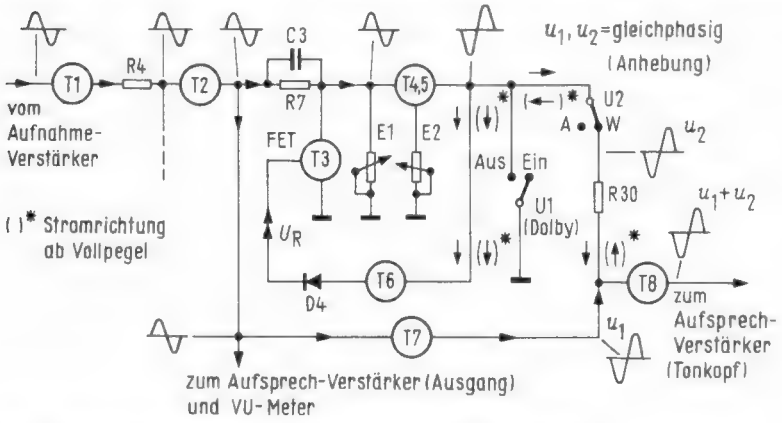


Bild 3. Funktionsschema des Dolby-Verstärkerteiles bei Aufnahme

Das am Emitterausgang von T 5 erscheinende Signal ist um 180° in der Phase gedreht und wird über den Widerstand R 28 an die Basis von T 2 zurückgeführt (Spannungsteiler R 28/R 5). Da es gegenphasig zu dem dort vorhandenen Signal ist, verringert es die wirksame Steuerspannung für diesen Transistor (Gegenkopplung). Das Signalgemisch erfährt dadurch eine Abschwächung der hohen Frequenzen, sofern diese mit einem geringeren Pegel aufgezeichnet und dadurch bei Aufnahme angehoben wurden. Die Transistoren T 7, T 8 bleiben in diesem Fall außer Funktion.

Der bisher beschriebene Signallauf gilt nur für Eingangsspannungen, die mindestens 20 dB unter dem für eine Vollaussteuerung des Tonbandgeräteteiles notwendigen Wert liegen (vgl. Regelkurven in Bild 1).

Die Gesamtschaltung des Dolby-Verstärkerteiles im Kassettentonbandgerät CAD-5 (Bild 2) zeigt auch, wie diese Charakteristik erreicht wird. Der FET (T 3) liegt an einer verhältnismäßig geringen Drain-Source-Spannung (etwa 2 V), die durch E 1 in weiten Grenzen eingestellt werden kann. Der Regelspannungsverstärker (T 6) liefert bereits bei einem geringen Nf-Signal – bei etwa 24...30 dB unter Vollpegel – eine genügend hohe Gleichspannung, um den FET fast leitend zu machen.

Bei noch höherem Pegel wird der FET vollkommen durchgesteuert, so daß an der Basis von T 4 kein Nf-Signal mehr auftritt. Dies kann nur dadurch erreicht werden, daß bei hohem Signalpegel am Eingang das Nf-Signal über den Widerstand R 30 bei Aufnahme und über R 28 bei Wiedergabe von T 2 an die Basis des Regelspannungsverstärkers (T 6) gelangt (Richtungspfeile in Klammern). Die in den Prinzipschaltbildern (Bild 2 und

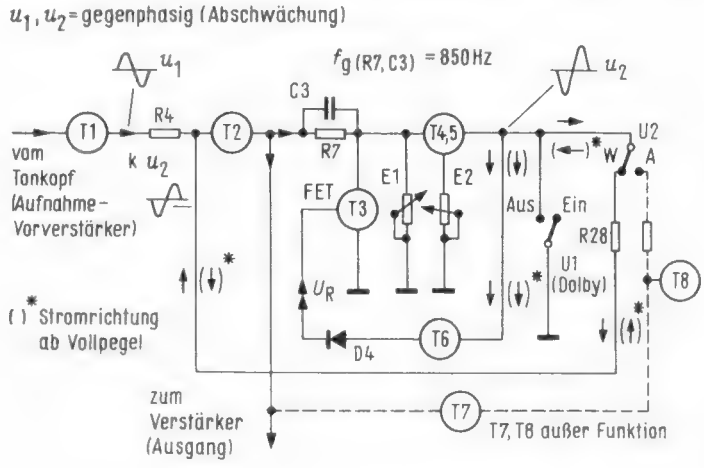


Bild 4. Funktionsschema des Dolby-Verstärkerteiles bei Wiedergabe

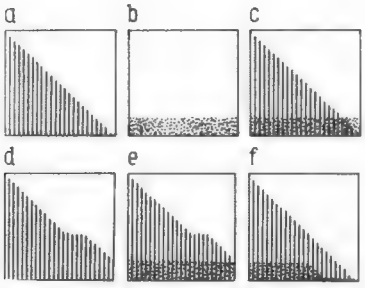


Bild 5. Arbeitsweise des Dolby-B-Systems: a bis c = Aufnahme und Wiedergabe ohne Dolby; a = Aufsprechstrom bei abnehmendem 10-kHz-Pegel; b = Bandrauschen; c = Ausgangssignal
d bis f = Einfluß der Dolby-Schaltung: d = resultierender Aufsprechstrom bei abnehmendem 10-kHz-Pegel; e = Spannungsgemisch vor dem Dolby-Teil; f = Ausgangsspannung mit stark verringertem Rauschen

Bild 3) nicht eingeklammerten Richtungspfeile gelten daher nur für kleine Signalspannungen (bis etwa 20 dB unter Vollpegel).

Bei einer hohen Eingangsspannung, z. B. bei Vollaussteuerung, soll keine Anhebung bei Aufnahme bzw. Abschwächung bei Wiedergabe mehr auftreten. Der für die Regelspannungserzeugung vorgesehene Transistor T 6 erhält dann sein Steuersignal über den Umschalter U 2 (Richtungspfeile in Klammern). Dieses vom Pegel des Eingangssignals abhängige exakte Umkippen von einer Steuerart in die andere wird durch die Dioden D 1 und D 5 erreicht. Bei geringer Spannung hat eine Diode bekanntlich einen sehr hohen Sperrwiderstand. Nach Erreichen der Schwellspannung bleibt der Spannungsabfall der in Durchlaßrichtung gepolten Diode dann konstant, und ihr Durchlaßwiderstand nimmt einen sehr kleinen Wert an.

Die Dioden D 2 und D 3 dienen in Betriebsart *Dolby* zur Unterdrückung plötzlich auftretender Spannungsspitzen, die den Regelverstärkungstransistor T 6 kurzfristig durch Übersteuerung sperren würden.

Wichtig ist auch noch, daß die einwandfreie Funktion der Schaltung außer einem exakten Abgleich der beiden Einsteller auch eine verhältnismäßig große Zahl eng tolerierter Bauteile erfordert (Bild 4). Da der Dolby-Verstärker außerdem nur einen kleinen Teil der Elektronik des Kassettenrecorders CAD-5 umfaßt und überdies in dem erwähnten Modell doppelt vorhanden ist (Stereoausführung!), wird der derzeit verhältnismäßig hohe Verkaufspreis für ein Kassettentonbandgerät dieser Type verständlich. Die in der Originalschaltung verwendeten Transistoren könnten sicherlich auch durch europäische Typen ersetzt werden. Prinzipiell müßte also der hier gezeigte Schaltungsteil auch in anderen Geräten nachträglich einsetzbar sein (Patentlage beachten!).

Zukunftsaussichten des Dolby-Systems

Innerhalb von wenigen Jahren ist das Dolby-System-A zum anerkannten Hilfsmittel aller mit Tonaufnahme und Wiedergabe im professionellen Bereich befaßten Tontechniker geworden. Derzeit wird dieses System von etwa 300 Platten- und Rundfunkstudios in aller Welt benützt. Im Juni vergangenen Jahres hat die britische Rundfunkgesellschaft BBC erstmals im europäischen Raum UKW-Sendungen vor der Ausstrahlung über einen „Noise Reduction Processor Model 320" (= Bezeichnung des Gerätes nach dem Dolby-A-System) geführt. Die Empfangsversuche bestätigten die theoretischen Erwartungen. In Gebieten mit großer Feldstärke konnte eine Erhöhung des Signal/Rausch-Abstandes der empfangenen Sendung bis zu 10 dB gemessen werden. Gleichzeitig war aber auch eine Ausdehnung des Bereiches festzustellen, in dem der betreffende UKW-Sender mit zufriedenstellender Qualität hörbar ist. Diese Ausdehnung des Versorgungsbereiches hätte ohne das Dolby-Gerät nur durch eine Erhöhung der effektiven Strahlungsleistung des Senders erreicht werden können.

Das Dolby-B-System ergibt, je nach Anwendungsfall, eine Erhöhung des Signal/Rausch-Abstandes um rund 6 dB *(Bild 5)*. Die Funkausstellung in Berlin hat gezeigt, daß auch diesem System der Durchbruch gelungen ist: 30 Firmen der Konsumelektronik sind bisher als Lizenznehmer bekanntgeworden. Die bekanntesten Namen aus dieser Liste: Ampex, Bell & Howell, Bigston, Ferrograph, Fisher, H. Kardon, Hitachi, Kenwood, Lenco, Revox, Sansui, Teac und Teleton.

Aus der Halbleiterindustrie hört man, daß ein IS-Bauteil in Vorbereitung ist, der die gesamte Schaltung des Dolby-B-Systems für einen Nf-Kanal enthält. Die Verwendung dieses Bauteiles kann die Preiserhöhung, die durch den höheren Aufwand der Dolby-Schaltung erforderlich ist, von derzeit etwa 270 DM je Stereogerät auf nur 90 DM reduzieren. Man muß kein Prophet sein, um festzustellen, daß es schon in etwa zwei Jahren kein Hi-Fi-Tonbandgerät ohne Dolby-B-Zusatz mehr geben wird – es sei denn, als Ladenhüter.

Literatur

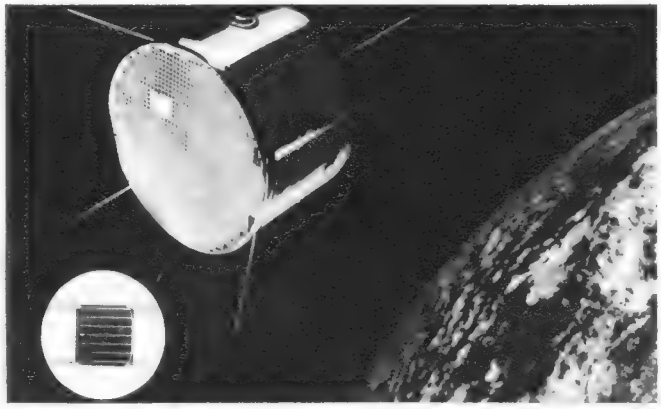
[1] Der Dolby-Stretcher für Tonaufnahme und -wiedergabe. FUNKSCHAU 19/1970, Seite 659.
[2] Mono/Stereo-Kassetten-Tonbandgerät „CAD-5". Radioschau-HiFi-Test „RST 33". Radioschau 12/70, Seite 741...744, 6 Bilder.
[3] Rauschverminderung bei Tonbandaufnahmen. Radioschau 2/70, Seite 74.
[4] HiFi-Cassettenspieler – rauschfrei durch Dolby-Verfahren („CAD-5"). Radioschau 11/70, Seite 700.
[5] *Christian, E.*: Magnettontechnik. 296 Seiten. Franzis-Verlag, München.
[6] *Webers, J.*: Tonstudiotechnik (spez. S. 238 bis 249). 448 Seiten. Franzis-Verlag, München.
[7] *Schröder, H.*: Tonbandgeräte-Meßpraxis. Radio-Monographien für den Praktiker. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Leitfähige Deckschichten für die Opto-Elektronik

Forschungssatelliten zur Messung elektrischer Felder oder zur Bestimmung der Ionen- und Elektronendichte halten sich oft sehr lange Zeit im freien Raum auf. Sie werden von Solarzellen, die fast ihre gesamte Oberfläche bedecken, mit Strom versorgt. Eine Vielzahl dieser Halbleiter-Fotoelemente ist hintereinander geschaltet, und es entstehen in unmittelbarer Oberflächennähe des Satelliten Spannungen von einigen zehn Volt *(Bild)*.

Dabei tritt nun folgendes Problem auf: Auf den Glasscheibchen, mit denen die empfindlichen Solargeneratoren abgedeckt sind, können sich je nach Orientierung der Zellen zur Flugrichtung erhebliche Oberflächenpotentiale bilden, die die Messungen stark stören. Um diesem Störeffekt abzuhelfen, ist im Philips-Forschungslaboratorium Aachen im Zusammenhang mit einem deutschen Satellitenprojekt (Aeros) eine elektrisch leitende Oberflächenbeschichtung für diese Schutzscheibchen entwickelt worden. Das ist eine sehr dünne Metalloxidschicht, die thermisch, durch Zersetzung einer anderen Ausgangsverbindung, unmittelbar auf das Deckglas abgeschieden wurde. Die benötigte elektrische Leitfähigkeit wird durch Zusatz eines Fremdelementes erzielt. Die Verschaltung der einzelnen Scheibchen untereinander geschieht durch Ultraschallschweißung. Damit ist die Forderung nach einem einheitlichen elektrischen Oberflächenpotential erfüllt. Die so entstehende leitende Deckschicht des Satelliten schwächt das einfallende Sonnenlicht um maximal 2 %.

Aus dieser Entwicklung ergeben sich, wie man bei Philips annimmt, sicher auch anderweitige Verwendungsmöglichkeiten, z. B. als Elektrode bei optoelektronischen Bauelementen. W. S.



Links: Solarzelle mit beschichtetem Deckglas und Aluminiumverbindungsdrähten. Die leitende Schicht ist mit dem Auge kaum wahrnehmbar. Mitte: Der Aeros-Satellit, für den die Schichten projektiert waren. (Fotomontage: Dornier System GmbH und Philips)

Acht Spuren in der Compact-Cassette

Der Hi-Fi-Markt erwartet von der 4-Kanal-Stereofonie, der Quadrofonie, neue Impulse. Bei uns spielt sie bislang eine mehr literarische Rolle, in den USA hingegen füllt sie bereits (einige) Audiophilen-Wohnzimmer und -Ausstellungsräume mit Links-Rechts-Vorn-Hinten-Tonerlebnissen. Auch für den Einbau unter das Armaturenbrett des Autos bieten einige US-Firmen 4-Kanal-Stereospieler. Allerdings bis jetzt nur mit ¼-Zoll-Band-Kassetten, die drüben „Cartridge" heißen, während man mit „Cassette" die ⅛-Zoll-Compact-Cassetten meint[1]). Einige Kassettengeräte haben auch bei uns seit den 1970er-Fachausstellungen den Sprung in den Hi-Fi-Bereich geschafft.

Natürlich taucht jetzt wieder einmal das Problem der Kompatibilität auf. Verhältnismäßig einfach ist die Situation bei den Verstärkern, die sich auf vier Kanäle ergänzen lassen. Bei der Speicherung auf Platte und Band sowie bei der Rundfunkübertragung ist dagegen noch alles offen: vier diskrete Kanäle oder Vier-auf-Zwei-auf-Vier-Matrizierung mit entsprechenden Codier/Decodierstufen.

Auf die *diskrete Vier-Kanal*-Technik setzen Norelco (North American Philips) und die japanische Victor Co. mit ihren Quadro-, Stereo- und Mono-kompatiblen Compact-Cassetten. Technisch heißt das: *Vier Spuren müssen auf einer Hälfte des nur 3,81 mm breiten Kassettenbandes untergebracht werden.* Insgesamt also acht Spuren für den Betrieb in beiden Richtungen. *Bild 1* zeigt die zunehmende Komplexität in der Spurlage[2]).

Spielt man diese kompatible Quad-Kassette auf einem Quadgerät *(Bild 2)*, werden alle vier Spuren identifiziert. Auf einem Stereospieler dagegen ist die Vorn-Hinten-Information zusammengefaßt, während ihre Links-Rechts-Bezüge erhalten bleiben. Auf dem Monospieler schließlich werden auch die Links-Rechts-Kanäle noch gemischt. Umgekehrt liefert ein Monoband auf allen Anlagen, sei es Stereo oder Quadro, immer die volle Basisbreite, wenn auch ohne jede Lokalisationsmöglichkeit.

Bild 2. 4-Spur-Kassettenrecorder von Victor für Quadrofonie

Die Spurbreite des Quad-Bandes mußte noch einmal, und zwar etwa um die Hälfte, reduziert werden. Damit schrumpfen aber auch die Spurabstände; nicht nur das Rauschen, auch das Übersprechen wird kritisch. Victor gibt die Spurbreite mit 0,25 mm und den minimalen Spurabstand mit 0,13 mm an. Der Mittelabstand der beiden „Spurpakete" beträgt wegen der Kompatibilität 0,75 mm.

Rauschen und Übersprechen sind neben der mechanischen Stabilität und den drop outs die Hauptsorgen. Victor hat, wie verlautet, „dieses Problem gelöst", und zwar durch folgende Maßnahmen:

1. Entwicklung eines neuen Vierspur-Ferritkopfes für das Quad-Kassettenband *(Bild 3)*.
2. Verwendung von hochpermeablen Bandtypen.

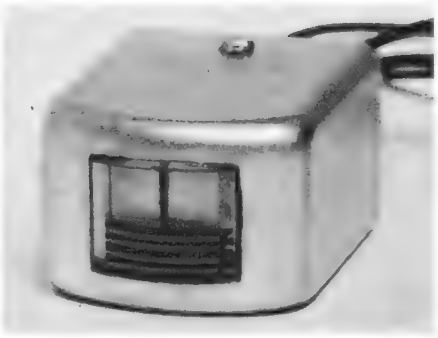


Bild 3. Neuentwickelter 4-Spur-Tonkopf von Victor

3. Entwicklung einer (nicht näher spezifizierten) Rauschunterdrückung.

Victor nennt auch bereits die Daten seines Vier-Kanal-Kassettenrecorders:

System:	8 Bandspuren, 4 Kanäle
Spurbreite:	0,2 mm für jede Spur
Frequenzumfang:	40...12 000 Hz
Übersprechdämpfung:	> 23 dB zwischen benachbarten Kanälen
Signal/Rausch-Verhältnis:	> 45 dB
Bandgeschwindigkeit:	wie bei der normalen Stereokassette
Wow + Flutter:	wie bei der normalen Stereokassette

Ob die Vierspur-Quad-Kassette allerdings Aussicht auf allgemeine Einführung hat, ist noch nicht entschieden. Philips und Victor möchten sie, Kulissenberichten zufolge, gern als Norm einführen. Aber noch ist es nicht so weit, denn es wird ja auch anderorts an der Quadrofonie gearbeitet . . . W. Schulz

Käuferwünsche bei Hi-Fi-Geräten

Im vergangenen Jahr startete die Wega-Radio GmbH einen Hi-Fi-Fachhandelstest, an dem die Mitarbeiter im Rundfunk/Fernseh-Groß- und Einzelhandel teilnehmen konnten. Insgesamt wurden 336 ausgefüllte Fragebogen zurückgesandt. Diese zwar nur bedingt repräsentative Umfrage macht dennoch einige interessante Aussagen über die Wünsche der Käufer.

Nachstehend bringen wir einige Ergebnisse aus der Gruppe *Hi-Fi-Steuergeräte bis 2000 DM:* 39 % wollen ein Steuergerät mit den Bereichen UKW, KW, Europawelle, MW, LW; 16 % wünschen nur UKW und MW 21 % nur UKW.

Bei der Beurteilung der *Eingangsempfindlichkeit* läßt sich kein Schwerpunkt feststellen; denn 43 % fordern im UKW-Bereich optimale Hi-Fi-Qualität und verzichten dafür auf extremen Fernempfang; ebenfalls 43 % legen mehr Wert auf höchste Eingangsempfindlichkeit.

Als äußerst wichtig wurde ein echtes *Feldstärkeinstrument* zur Abstimmanzeige angesehen und von 94 % gefordert.

Eine Hi-Fi-Anlage soll ein erweitertes, *räumlich ungebundenes Musikerlebnis* vermitteln. Dafür spricht, daß 51 % zwei Lautsprechergruppen und weitere 30 % drei Lautsprechergruppen je nach Wunsch über Wahlschalter anschließen möchten.

[1]) Landläufig wird das Band in der Compact-Cassette als ⅛-Zoll-Band bezeichnet. Tatsächlich ist es jedoch 3,81 mm breit, während ⅛ Zoll nur 3,17 mm sind.

[2]) Und noch eine Fußnote zu dieser reichlich schmalspurigen Zukunftsmusik: Nicht genug damit, daß das „⅛-Zoll"-Band in Wirklichkeit nicht 3,17 mm, sondern 3,81 mm breit ist, hieß es in einer ersten Veröffentlichung (Radio Electronics 2/71) über die angekündigte Quad-Cassette von Philips, sie sei mit einem Band von 3,66 mm Breite ausgestattet, und die Spurbreite sei je 0,2 mm. Weiter lagen nicht (wie im Victor-Vorschlag) die Frontkanäle auf den inneren Spuren, sondern die rückwärtigen. Inzwischen hören wir aber von Philips, daß die Breite des CC-Bandes auf jeden Fall doch 3,81 mm beträgt. – Dafür hat sich, um die Verwirrung zu vergrößern, bei Victor – gegenüber einer ersten Verlautbarung – die Spurbreite von ebenfalls 0,2 mm auf 0,25 mm gesteigert, die Spurabstände von zunächst 0,2 auf 0,13 mm und von 0,68 auf 0,75 mm verändert. Diese neuen (und vorläufig letzten) Werte sind in Bild 1 eingetragen.

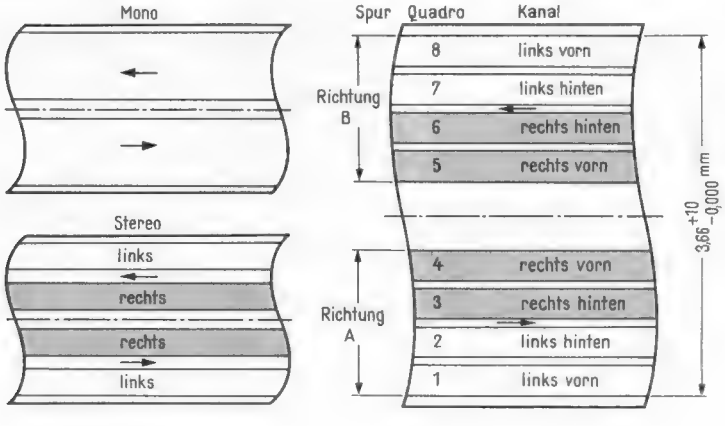


Bild 1. Spuraufteilung für Mono-, Stereo- und Quadrofonie in der Compact-Cassette von Victor. a = 0,25 mm, b = 0,38 mm, c = 1,15 mm, d = 1,28 mm

Horst F. Kannapinn
Hans Weisser

Wie gut sind selbstgebaute Digitalzähler?

Es ist noch gar nicht solange her, da wurden die ersten Digitalzähler als das Non-Plus-Ultra der Elektronik angeboten. Allein der Preis eines solchen Zählers umgab ihn mit dem Nimbus des Exklusiven. IS, die Grundbausteine des modernen Digitalzählers, waren damals so selten und kostspielig wie der erste OC 71 in den 50er Jahren. Inzwischen haben sich die Zeiten geändert, man kann preiswert einen solchen Zähler als Bausatz erwerben und selbst zusammenbauen.

Einen Digitalzähler kann sich heute schon der kleinste Rundfunkhändler leisten. Zweifellos gehört die Zukunft der Digitaltechnik – nicht nur bei Meß- und Prüfgeräten. Digitaluhren auf Bahnhöfen, Flugplätzen und Schreibtischen sind etwas Selbstverständliches, und die elektronische Armbanduhr mit digitaler Anzeige ist bereits auf dem Markt – für die meisten jedoch unerschwinglich. Kein Wunder also, daß viele Elektronikprofis und Amateure dem Reiz des Neuen unterliegen und mit Energie und Ausdauer daran gehen, sich selbst ein Digitalgerät zu bauen. IS sind preiswert zu haben, an Schaltungsvorschlägen in der Fachpresse mangelt es nicht, und selbst die Industrie ist bei der Veröffentlichung von Schaltbildern und Funktionsbeschreibungen ihrer Digitalgeräte nicht kleinlich.

Wenn der selbstgebaute Zähler bisher für viele routinierte Elektronikpraktiker ein vager Traum blieb, so lag das meist an der Technologie des Selbstbaus. In Digitalzählern werden schon allein aus Platzgründen ausschließlich gedruckte Schaltungen verwendet. Anders wäre es auch gar nicht möglich, die zahlreichen IS mit ihren dicht nebeneinander liegenden Anschlußstiften auf kleinstem Raum unterzubringen. In Industriegeräten findet man deshalb auch fast nur doppelseitig kaschierte und durchplattierte Ferrocell-Leiterplatten, auf denen fast die gesamte Schaltung mit Ausnahme der Bedienungsorgane und des Netzteils untergebracht ist. Obwohl die Industrie heute ein reichhaltiges Angebot an Leiterplatten und Chemikalien zur Selbstherstellung gedruckter Schaltungen auf den Markt gebracht hat, ist die Herstellung einer doppelseitig kaschierten Leiterplatte mit durchplattierten Bohrungen für den Praktiker ein schier unlösbares Problem.

Um den Freunden des Selbstbaus hilfreich unter die Arme zu greifen, bieten heute einige Firmen Digitalzähler verschiedener Art in Bausatzform an. Eine dieser Firmen stellte vor einiger Zeit einen 15-MHz-Digital-Frequenzzähler vor, dessen technische Daten sich ohne weiteres mit denen mancher Industriegeräte höherer Preisklassen messen können. Außerdem bietet dieser Zähler den Vorteil, daß ihn jeder halbwegs versierte Praktiker in wenigen Stunden problem- und mühelos selbst zusammenbauen kann. Die Bau- und Bedienungsanleitung, deren Ausführlichkeit fast bis zum Extremen getrieben wurde, ist leicht verständlich in deutscher Sprache geschrieben und mit zahlreichen Textabbildungen, Verdrahtungsplänen, usw. ausgestattet.

Vor kurzem brachte die gleiche Firma auch noch einen Digital-Frequenzteiler in Bausatzform heraus, der fast jedem der heute angebotenen Digital-Frequenzzähler vorgeschaltet werden kann und den Meßbereich des Zählers dann bis auf maximal 175 MHz erweitert.

Technische Daten IB-101

Frequenzbereich: 1 Hz ... über 15 MHz
Genauigkeit: ± 1 der letzten Dezimalstelle
Torschaltzeit: 1 ms bis 1 s mit autom. Rückstellung
Eingangsempfindlichkeit: unter U_{eff} = 100 mV zwischen 1 Hz und 15 MHz, unter U_{eff} = 250 mV nach 30 Min. Betriebsdauer
Triggerung: automatisch
Eingangsimpedanz: 1 MΩ || 20 pF
max. zulässige Eingangsspannung: U_{eff} = 200 V zwischen 0 Hz und 1 kHz
Zeitbasis – Frequenz 1 MHz – quarzstabil.
Langzeitstabilität: unter 1 ppm/Monat nach 30 Tagen Betriebszeit
Temperaturstabilität: ± 0,002 % zwischen 0 und 50 °C nach 30 Min. Betriebsdauer
Anzeige: 5stellige Digitalanzeige durch Glimmzifferröhren mit Überlaufanzeige (Overrange)
zulässige Umgebungstemperatur: bei Lagerung – 55 °C bis + 80 °C, beim Betrieb 0 °C bis + 50 °C
Netzanschluß: 105–125 V/210–250 V ~, 50 bis 60 Hz
Leistungsaufnahme: 8 W
Abmessungen: 210 mm × 79 mm × 229 mm (ohne Traggriff)
Gewicht: ca. 2,25 kg

◄ Bild 1. Frontansicht des Digital-Frequenzzählers IB-101 von Heathkit

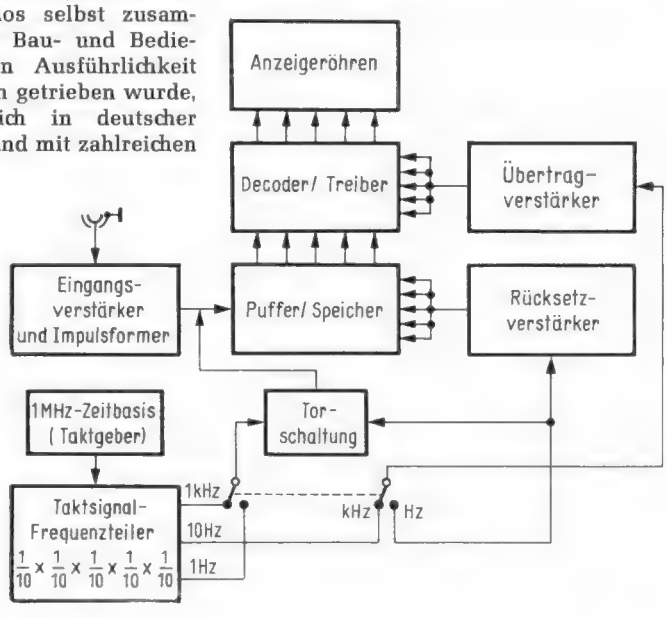
Der Digital-Frequenzzähler IB-101

Dieses Gerät *(Bild 1)* eignet sich gleichermaßen für täglich anfallende Meßaufgaben im Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte-Service, für industrielle und wissenschaftliche Anwendungen, für Schulungszwecke und nicht zuletzt auch für den anspruchsvollen Funkamateur. Der IB-101 ist kompakt gebaut, in einem geschmackvollen und stabilen Ganzmetallgehäuse untergebracht, und er läßt sich nach Ausschwenken des Traggriffs, der gleichzeitig als Aufstellbügel dient, bequem wie ein Reiseempfänger transportieren.

Funktionsbeschreibung

Der IB-101 ist mit insgesamt 26 IS, sechs Dioden und acht Transistoren, darunter einem Dual-Gate-MOSFET bestückt. Die Anzeige erfolgt durch fünf

Bild 2. ► Blockschaltbild des Frequenzzählers



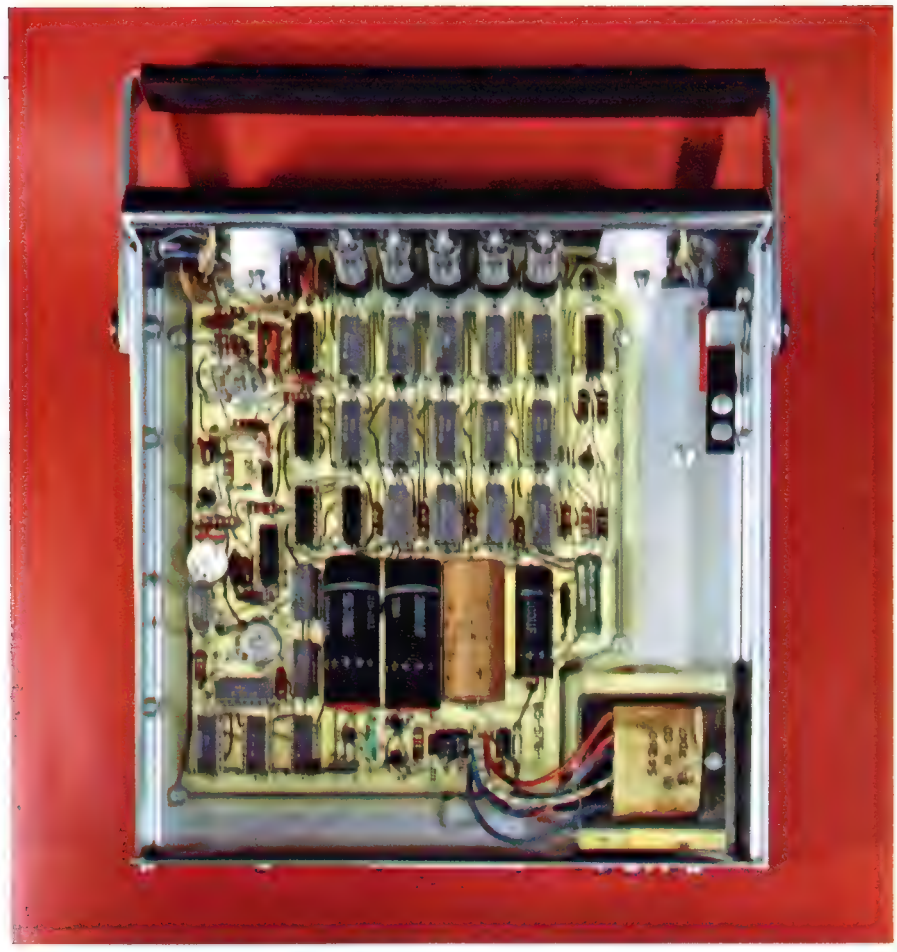


Bild 3. Innenansicht des kompakt aufgebauten Gerätes

Glimmzifferröhren, die Overange- und Bereichsanzeige (kHz/Hz) durch Glimmlampen. Der Dezimalpunkt steht hinter der letzten Stelle, läßt sich aber nach Belieben auch hinter die zweite oder dritte Stelle verlegen. Der Zähler kann mit Netzspannungen von 105...125 V ~, bzw. 210...250 V ≃ bei 50...60 Hz Netzfrequenz betrieben werden.

Wie das *Bild 2* zeigt, findet im Eingang ein MOSFET mit zwei integrierten Z-Dioden Verwendung. Die Eingangsimpedanz liegt bei 1 MΩ ‖ 20 pF, sie belastet den angeschlossenen Prüfling ganz minimal. Der MOSFET kann darüber hinaus auch noch Eingangsspannungen verschiedener Wellenformen und Größenordnungen verarbeiten. Zwei nachgeschaltete Inverter bilden einen Schmitt-Trigger, der das Eingangssignal in Rechteckimpulse umformt. Die nachfolgenden Dekadenzähler wandeln die aufeinanderfolgenden Rechteckimpulse in Ausgangssignale mit einer 8–4–2–1 Binärcodierung um und wiederholen diesen Vorgang nach jedem zehnten Eingangsimpuls. Die vier Bit der binärcodierten Informationen gelangen dann an die Puffer/Speicher-IS, von denen die Eingangsinformationen bis zum Abruf aufgenommen und gespeichert werden. Von den nachgeschalteten Decoder/Treiber-IS werden die gespeicherten Informationen durch ein Übertragsignal an den Puffer/Speicher-IS abgerufen, in die dezimale Lesart umgewandelt und zur Steuerung der Glimmzifferröhren-Katoden benutzt.

Die zeitbestimmenden Signale für die Torschaltung (Gating), den Übertrag (Transfer) und die Rücksetzung (Reset) werden von einem quarzstabilen 1-MHz-Mutteroszillator als Taktgeber erzeugt und in einer nachgeschalteten 10er-Teilerkette formiert. Je nach Stellung des Bereichschalters liefert der Mutteroszillator im Hz-Bereich 1-Sekunden-, im kHz-Bereich 1-ms-Taktsignale. Die Genauigkeit des Zählers hängt also in erster Linie von der des Mutteroszillators ab. Zur genauen Justierung läßt sich die 1-MHz-Grundfrequenz des Oszillators mit Hilfe eines zusätzlichen Trimmers durch Vergleich mit einem WWV-Zeitsignal oder einem Eichnormal optimal kalibrieren und festlegen. Ein hinter dem Eingangsverstärker angeordnetes Potentiometer ermöglicht eine Feineinstellung der Triggerschwelle des Schmitt-Triggers. Diese sollte kurz vor dem Einsatzpunkt dieses Triggers liegen, sie gewährleistet dann auch die einwandfreie Verarbeitung sehr schwacher Signale.

Aufbau

Mit Ausnahme des Netztransformators und der Bedienungsorgane ist die gesamte Schaltung des IB-101 auf einer beiderseitig kaschierten und durchplattierten Ferrocell-Leiterplatte untergebracht *(Bild 3)*. Alle Bauteile sind auf einer Seite der Platte montiert und nach Abnahme der oberen Gehäusehälfte leicht zugänglich. Für die 26 IS sind Steckfassungen vorgesehen. Hierbei handelt es sich um Buchsenleisten mit korrosionsgeschützten Kelchfedern, die dem Bausatz als *Meterware* beiliegen und entsprechend zugeschnitten werden müssen. Durch diese Fassungen lassen sich die IS jederzeit und ohne Lötarbeit leicht auswechseln. Die fünf Nixie-Röhren sind auf genormten Fassungen montiert.

Das stabile Aluminiumchassis wird beiderseits durch Profilschienen verstärkt, die gleichzeitig zur Befestigung der Gehäusehälften dienen. Trotz seines geringen Gewichts ist es äußerst robust und verwindungssteif.

Der Netzanschluß erfolgt über eine dreipolige Kaltgerätebuchse nach US-Norm an der Rückwand und ein dreiadriges Netzkabel, dessen angegossener US-Stecker leicht gegen einen Schukostecker auszuwechseln ist. Der Berührungsschutz entspricht den VDE-Bestimmungen. Das abgeschirmte Prüfkabel wird an einer BNC-Steckverbindung an der Frontplatte angeschlossen. Die hinter einer umbralfarben getönten Plexiglasscheibe eingebauten Nixie-Röhren liefern eine gestochen scharfe und angenehm helle Anzeige. Der jeweils eingestellte Bereich (kHz/Hz) und der Überlauf (Over) werden durch Glimmlampen auf besonderen Sichtfenstern angezeigt. Der Dezimalpunkt liegt fest und befindet sich hinter der letzten Stelle. Uns erscheint es angebrachter, wenn man ihn zur besseren Orientierung hinter die zweite Stelle verlegen würde, was durch einfaches Umlöten des katodenseitigen Masseanschlußdrahtes leicht möglich ist.

Der Zusammenbau

Die Verfasser haben sich die Mühe gemacht und den IB-101 selbst nach der Originalbaumappe zusammengebaut. Unsere Erfahrungen wollen wir dem Leser nicht vorenthalten. Auf der Leiterplatte sind 700 (!) Lötstellen erforderlich, davon allein 544 beim Einbau der IS-Buchsenleisten und Nixie-Röhrenfassungen. Die winzig kleinen Augen der Leiterbahnen, die zudem noch sehr dicht beieinander liegen, erfordern eine hohe Geschicklichkeit und einwandfreie Beherrschung der Löttechnik. Für diese Lötarbeiten schreibt der Hersteller einen Lötgriffel (Niederspannungs-Lötkolben mit sehr feiner Spitze) vor, der die Arbeit ganz wesentlich erleichtert. Für diejenigen, die nur über einen gewöhnlichen 30-W-Lötkolben verfügen, ist in der Baumappe ein sehr einfacher, wenn auch nicht ganz eleganter Kniff enthalten. Ein im Bausatz befindlicher, dicker blanker Schaltdraht wird in engen Windungen um die Spitze des Lötkolbens gewickelt. Das Drahtende wird geradegebogen und dann meißelförmig zugeschnitten. Obwohl ein guter Feinlötkolben zur Verfügung stand, machten wir die Probe aufs Exempel und siehe da – diese zwar recht wacklig anmutende Mimik funktionierte ganz ausgezeichnet.

Eichung und Abgleich lassen sich auf verschiedene Arten durchführen: einmal mit Hilfe des bereits obenerwähnten

WWV-Zeitsignals, mit einem ganz gewöhnlichen Rundfunk-Heimempfänger, oder durch Vergleich eines im Zähler selbst erzeugten Signals, das an einem eigens dafür vorgesehenen Teststift abgegriffen wird. Auch die Empfindlichkeit wird mit Hilfe dieses 10 000-Hz-Signals eingestellt, kann aber auch – und das ist auf jeden Fall genauer – durch eine externe Signalquelle mit exakt einstellbarem Pegel vorgenommen werden. Für den Zusammenbau, einschließlich Abgleich, wurden sieben „ehrliche" Stunden benötigt. Je nach Geschicklichkeit sollte man die Bauzeit auf fünf bis zwölf Stunden festsetzen.

Bedienung

Der Digital-Frequenzzähler IB-101 ist äußerst einfach zu bedienen. Triggerung und Rücksetzung erfolgen automatisch. Eine Einstellung der Eingangsempfindlichkeit ist – außer beim Abgleich – nicht erforderlich, jedoch muß darauf geachtet werden, daß die max. Eingangsspannung von U_{eff} = 200 V nicht überschritten wird. Mit zunehmender Frequenz muß die Eingangsspannung pro Dekade zunehmend um 48 V zurückgenommen werden.

In Stellung Hz des Bereichsschalters erfolgt die Ablesung direkt. Werden Frequenzen von mehr als 99 999 Hz angelegt, leuchtet die Over-Anzeigelampe auf. Sämtliche Dekadenspeicher sind dann belegt, und der Zähler ist auf den kHz-Bereich umzuschalten. Die beiden ersten Stellen der Hz-Anzeige erscheinen nun als die beiden letzten Stellen der kHz-Anzeige. Dies klingt im ersten Augenblick zwar verwirrend, ist aber recht einfach zu erklären. Nehmen wir an, die zu messende Frequenz sei 12,276 569 Hz, so erscheint in Stellung kHz des Bereichsschalters zunächst eine Anzeige von 12276. Wird der Zähler auf den Hz-Bereich umgeschaltet, lautet die Anzeige 76569. Der Dezimalpunkt steht, wie bereits erwähnt, in beiden Bereichen hinter der letzten Stelle. Da 12 276 kHz = 12 276 000 Hz entsprechen, müssen wir uns die Ablesung wie folgt vorstellen:

Anzeige im kHz-Bereich *12276*

Anzeige im Hz-Bereich *(over) 76569*

Addieren wir beide Meßwerte, so erhalten wir die Gesamtanzeige von 12 276 kHz und 569 Hz. Die gesamte Speicherkapazität des Zählers ist also achtstellig und die Anzeige auf ± 1 der letzten Stelle genau.

Dieser Meßfehler von ± 1 der letzten Stelle ist eine typische Eigenschaft aller Digitalzähler. Er beruht auf dem Umstand, daß der Taktgeber nicht mit dem Eingangssignal synchronisiert wird und während der Zeitdauer des Taktsignals 10 oder auch 11 Signalimpulse durchlaufen können. Im Hz-Bereich des Zählers macht sich dies insofern bemerkbar, daß sich die Anzeige der letzten Stelle in Abständen von 1 s jeweils um ± 1 verändern kann, im kHz-Bereich jede Millisekunde.

Im Hz-Bereich muß nach Anlegen des Signals, bzw. nach Änderung der Frequenz eine Zeitspanne von 2 s bis zur ersten genauen Anzeige abgewartet werden, während im kHz-Bereich die genaue Anzeige praktisch sofort erscheint.

Die minimale Eingangsspannung beträgt U_{eff} = 100 mV zwischen 1 Hz und 1 MHz, und erhöht sich nach einer Betriebsdauer von 30 Minuten auf U_{eff} = 250 mV. Das Testgerät arbeitete bereits bei einer Eingangsspannung von 30 mV bis 1 MHz, es lieferte bei 150 mV eine genaue Anzeige bis 15 MHz und bei 200 mV sogar bis 22,5 MHz, obwohl der vom Hersteller angegebene obere Meßwert 15 MHz beträgt.

Die erstaunlich hohe thermische Stabilität des Zählers beruht auf dem Umstand, daß als Schwingquarz für den Mutteroszillator ein ausgesuchter, hochwertiger Quarz mit niedrigem Temperaturkoeffizienten verwendet wird, was für die Qualität der Bauteile spricht.

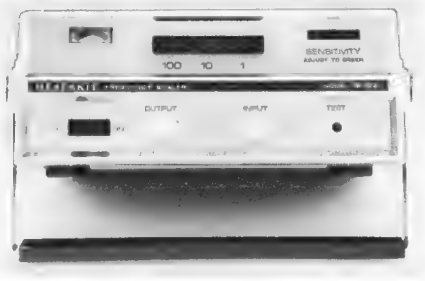


Bild 4. Frequenzteiler IB-102

Etwas skeptisch wurden wir nach einem zweistündigen Dauertest, nach dessen Abschluß die Temperatur im Innern des Zählers, vor allem die des sehr kompakt gebauten Netztransformators, beängstigend anstieg, zumal der Hersteller eine max. zulässige Betriebstemperatur von 50 °C vorschreibt. Eine Vergleichsmessung mit einem temperaturstabilisierten Quarz-Eichgenerator ergab jedoch, daß die Meßwerte nach wie vor exakt waren. Dennoch wäre eine Perforierung des Gehäusedeckels und der Seitenwände zum Zwecke einer besseren Luftzirkulation sehr wünschenswert.

Abschließend können wir feststellen, daß der Digitalfrequenzzähler IB-101 seinen Zweck in jeder Hinsicht erfüllt und, was Betriebssicherheit, Stabilität und Genauigkeit anbetrifft, auch hohen Ansprüchen genügt. Der Vergleich des selbstgebauten Testgerätes mit einem vom Hersteller zur Verfügung gestellten betriebsfertigen Zähler ergab keine Abweichung der Meßwerte.

Der Frequenzteiler IB-102

Der gleiche Hersteller liefert seit kurzer Zeit einen Digitalfrequenzteiler mit der Typennummer IB-102, der in seiner Formgebung, den Abmessungen und der Lackierung dem Frequenzzähler IB-101 genau angepaßt ist *(Bild 4)*. Der fast ausschließlich mit ECL- und TTL-IS bestückte Teiler eignet sich nicht nur zum Anschluß an den Zähler IB-101, sondern auch an andere, handelsübliche Digitalfrequenzzähler mit einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ. Der IB-102 verarbeitet Signale unterschiedlicher Wellenformen zwischen 2 MHz und 175 MHz durch einfache Drucktastenumschaltung im Verhältnis 100 : 1 und 10 : 1. Bei Zählern mit einer 1-s-Zeitbasis beträgt die Auflösung 10 Hz. Eine dritte Drucktaste überbrückt die Teilerkette, so daß am Ausgang des Gerätes das Original-Eingangssignal erscheint, dessen Frequenz sich dann direkt am Zähler ablesen läßt. Das ist allerdings nur im nutzbaren Meßbereich des Zählers möglich.

Die Triggerschaltung des IB-102 ist so ausgelegt, daß sie auch auf extrem niedrige Eingangssignale anspricht. Bei 100 MHz ist beispielsweise nur eine Eingangsspannung von 50 mV zur einwandfreien Triggerung erforderlich.

Die Bedienung des IB-102 ist verblüffend einfach. Nachdem das gewünschte Teilungsverhältnis eingestellt ist, wird das Eingangssignal angelegt und der Zeiger des Einbau-Meßinstrumentes mit Hilfe eines Empfindlichkeitsreglers auf den grünen Skalensektor gebracht. Der für genaue Teilung erforderliche Signalpegel ist damit festgelegt. Drückt man nun einen besonderen Testknopf, so gelangt eine Brummspannung von 5 mV aus dem Netzteil an die Gateschaltungen des Eingangsverstärkers. Ändert sich dabei die Anzeige des angeschlossenen Zählers, so ist der Pegel des Eingangssignals zu gering bzw. der Empfindlichkeitsregler nicht richtig eingestellt. Die maximale Eingangsspannung des IB-102 beträgt U_{eff} = 3 V. An dieser Stelle müssen wir den Hersteller auf einen Punkt aufmerksam machen, der uns am Frequenzteiler IB-102 mißfällt: Im Eingang des Gerätes fehlt eine Spannungsbegrenzung, die bei Eingangsspannungen von mehr als 3 V sofort und sicher anspricht. Durch einen geringfügigen Einstellfehler an unserem Hf-Meßsender gelang es uns ohne Mühen, den Eingangstransistor sofort zu „lynchen". Glücklicherweise war es ein Standardtyp, der überall zu haben ist. Bei unserem Testgerät handelte es sich um ein Nullserienmuster. Es bleibt zu hoffen, daß dem Hersteller dieser schwache Punkt des ansonsten sehr ordentlich gebauten und überaus genauen Gerätes bei der Serienfertigung nicht entgeht.

Die Ablesung des Meßwertes am nachgeschalteten Zähler erfolgt in gewohnter Weise, wobei die Anzeige mit dem eingestellten Teilungsverhältnis wieder multipliziert wird, z. B. f × 100 bei einem Teilungsverhältnis von 100 : 1 bzw. f × 10 bei einem solchen von 10 : 1. Beim *Direktdurchgang*, also der Teilerstellung 1 : 1 kann der Meßwert im Klartext ohne Umstecken der Verbindungsleitungen abgelesen werden.

Wird der Digitalfrequenzzähler IB-101 zusammen mit dem IB-102 verwendet, ist die Ablesung noch einfacher. Bei

einem eingestellten Teilungsverhältnis von 10 : 1 stellt man sich den Dezimalpunkt um eine Stelle nach links versetzt vor. Im kHz-Meßbereich des Zählers läßt sich die gemessene Frequenz in MHz, im Hz-Bereich des Zählers in kHz ablesen. Das gleiche gilt für das Teilungsverhältnis 100 : 1, wo die Dezimalstelle um zwei Stellen nach links zu verschieben ist.

Da der Digitalfrequenzteiler IB-102 Signale bis 175 MHz verarbeiten kann

Technische Daten IB-102

Frequenzbereich: 2 MHz...175 MHz

Auflösung: bei Zählern mit 1-s-Zeitbasis 10 Hz bei 10 : 1, 100 Hz bei 100 : 1; bei Zählern mit 1-ms-Zeitbasis 10 kHz bei 10 : 1, 100 kHz bei 100 : 1

Eingangsempfindlichkeit: 50 mV zwischen 2 MHz und 100 MHz, 125 mV zwischen 100 MHz und 175 MHz

Eingangsimpedanz: bei 10 : 1 und 100 : 1 = 50 Ω, bei 1 : 1 gleich Eingangsimpedanz des Zählers

Ausgangsimpedanz: 1 MΩ || 20 pF

Max. zulässige Eingangsspannung: U_{eff} = 3 V

Min. Ausgangsspannung: 1 V

Anstiegszeit: 20 ns

Abfallzeit: 10 ns

Sonstiges: 11 IS, 7 Transistoren, 8 Dioden, 3 Z-Dioden, Einbau-Drehspulinstrument und Prüfschalter zur Schnelleinstellung des Triggerpegels, Eingangsempfindlichkeitsregler, BNC-Buchsen, stabilisiertes Netzteil

Netzanschluß: 100...130 V/210...250 V ~, 50 bis 60 Hz, 5 W

Zulässige Betriebstemperatur: + 10...+ 50 °C

Abmessungen: 210 mm × 79 mm × 229 mm (ohne Tragegriff)

Gewicht: ca. 2 kg

und der Frequenzzähler IB-101 auch noch bei 17,5 MHz einwandfreie und genaue Ergebnisse liefert, eignen sich beide Geräte zusammen hervorragend für Messungen in VHF- und UHF-Bereich bis 175 MHz. Durch Addition der Meßwerte in den verschiedenen Bereichen ist bei Frequenzen über 100 MHz praktisch eine neunstellige Gesamtanzeige möglich. Da beide Geräte als Bausatz noch nicht einmal 1500 DM kosten, dürfte ihre Anschaffung auch für Klein- und Mittelbetriebe recht interessant sein, desgleichen für anspruchsvolle Funkamateure. Aber auch für die Industrie dürften sich diese Geräte wegen ihrer hohen Genauigkeit, einfachen Bedienung und nicht zuletzt auch wegen ihres günstigen Preises als lohnende Investitionen anbieten.

Außer dem Digitalzähler IB-101 liefert der gleiche Hersteller auch noch einen 80-MHz-Digitalfrequenzzähler SM-105, der allerdings nur in betriebsfertiger Form angeboten wird. Die Anzeige beim SM-105 erfolgt ebenfalls fünfstellig in zwei Bereichen (MHz und kHz) durch extrem langlebige Leuchtdioden (LEDs). Langzeitstabilität und Anzeigegenauigkeit dieses Zählers sind noch höher als die des IB-101, wodurch er auch gehobenen Ansprüchen vollauf genügt. Für Forschungszwecke und andere wissenschaftliche Aufgaben, bei denen es auf optimale Genauigkeit und Stabilität ankommt, ist der SM-105 gegen Aufpreis mit einem temperaturkompensierten Quarz-Mutteroszillator (max. Frequenzabweichung ± 0,1 Hz, Langzeitstabilität ± 1 ppm/Jahr, 0,25 s-Stabilität ± 1 × 10^9) unter der Bezeichnung SM-104 lieferbar.

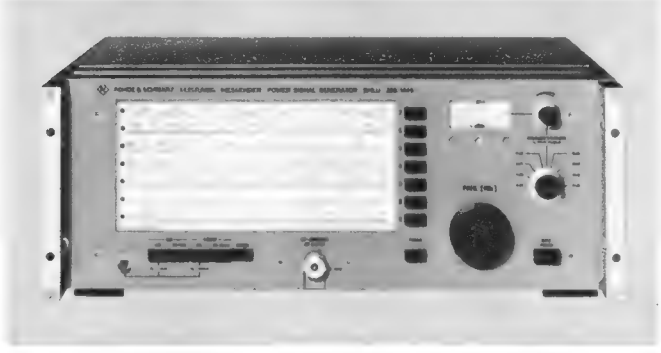
Literatur

Scherer, Wilfred M.: The HEATH Model IB-101 Frequency Counter. CQ-July 1971.

Meßsender mit großem Frequenzbereich

Der neue Leistungs-Meßsender SMLU von Rohde & Schwarz überstreicht den großen Frequenzbereich von 25 bis 1000 MHz (Frequenzfehler ≦ ± 1 %, Oberwellenabstand ≧ 30 dB). Seine Ausgangsleistung wird durch eine Regelschaltung auf ± 0,8 dB konstant gehalten. Bis 595 MHz wird eine Ausgangsleistung von 2 W, von 595 bis 1000 MHz eine von 1 W garantiert. Diese hohe Ausgangsleistung läßt sich in 5-dB-Stufen von 0 bis − 35 dB sowie durch Feineinstellung um − 10 dB abschwächen. Der gesamte Frequenzbereich ist in sieben Einzelbereiche aufgeteilt (Überlappung 5 %), die über Drucktasten eingeschaltet werden. Die Ableseskalen jedes Teilbereichs sind exakt linear. Amplitudenmodulation ist extern mit 1 bis 10 kHz bis 90 % Modulationsgrad und intern mit 1 kHz und 80 % Modulationsgrad möglich, externe Frequenzmodulation bis 8 kHz. Über einen Analogeingang ist die Frequenz jeweils in einem Bereich wobbelbar (externes Sägezahnsignal bis 50 Hz). Ein intern vorhandenes Sägezahnsignal mit einer Ablaufzeit von 20 s/Frequenzbereich ermöglicht das direkte Registrieren von Meßergebnissen auf Schreibern. Das Einstellen des Frequenzbereichs, der Frequenz und der Ausgangsleistung ist analog sowie digital (im BCD-Code mit Digital/Analog-Wandler) programmierbar (Einstellzeit maximal 10 ms).

Großer Frequenzbereich, hohe Ausgangsleistung, schnelles Einstellen der Meßfrequenz und Programmierbarkeit erschließen dem neuen Leistungs-Meßsender viele Anwendungsgebiete, z. B. bei Dämpfungs-, Reflexions- und Impedanzmessungen in der Nachrichtentechnik, beim Messen der Impedanz und des Übertragungsverhaltens von Leistungshalbleitern sowie bei der Vermessung von Antennenimpedanzen sowie Antennenrichtdiagrammen. ■



Neuer Leistungs-Meßsender SMLU von Rohde & Schwarz mit großem Frequenzbereich von 25 bis 1000 MHz und hoher, geregelter Ausgangsleistung von 2 W (Foto: Rohde & Schwarz)

Universeller Drehzahlmesser

Zum berührungslosen Messen der Drehzahl bei allen Arten von Motoren, Getrieben und umlaufenden Teilen brachte Gossen den Drehzahlmesser Zyklomat heraus. Die Abtastung der Drehzahl erfolgt lichtelektrisch. Ein vor dem Messen auf dem umlaufenden Teil angebrachter Kreidestrich oder heller Fleck wirft das von der Pistole ausgesandte Licht zurück und erzeugt so die zum Messen notwendigen, drehzahlabhängigen Impulse. Eine elektronische

Universeller Drehzahlmesser von Gossen

Schaltung formt und verstärkt diese Impulse, deren Zahl pro Zeiteinheit ein genaues Maß für die Drehzahl ist (sie kann auf dem Meßgerät direkt in U/min abgelesen werden).

Die Kontrolle der eingebauten Batterie auf der Skala ist möglich.

Lieferbar sind zwei Ausführungen mit je drei umschaltbaren Meßbereichen; diese sind 0...1200/6000/12 000 U/min für den Typ Zyklomat I und 0...60 000/300 000/600 000 U/min für den Typ Zyklomat II.

Ing. (grad.) Herbert Goldberg
Ing. (grad.) Heinz Kreßner

Vorbildliche Lösung in Berlin

„Hochhausgeschädigten" wurde geholfen

Nachdem die Landespostdirektion Berlin ein mächtiges, fast 100 m hohes Postscheckgebäude errichtete und damit einigen hundert Westberliner Familien den Empfang des Ersten Programms unmöglich machte, war sie nach bestehendem Recht keineswegs verpflichtet, die Empfangsbeeinträchtigung auf eigene Kosten zu beheben. Wie dieser Bericht beweist, hat sie es dennoch getan, freiwillig also. Die gesetzliche Regelung, derzufolge der Verursacher einer solchen erheblichen Störung zu deren Beseitigung verpflichtet ist, steht noch immer aus — und das, obwohl das Problem in seiner ganzen Schärfe seit mehr als zehn Jahren bekannt ist.

Seit mehr als einem Jahrzehnt ist das Problem der Beeinträchtigung der Rundfunkversorgung durch Hochhäuser, künstliche Aufschüttungen u. ä. bekannt. Doch konnte trotz vielfältiger Bemühungen und Initiativen von den verschiedensten Seiten bisher keine Lösung gefunden werden. So sehr man einerseits bestrebt ist, auch den letzten Ort mit allen Fernseh-Rundfunkprogrammen zu versorgen und hierbei weder Mühe noch Kosten scheut, so muß man andererseits machtlos zusehen, wenn diese Versorgung durch Hochbauten gestört und zunichte gemacht wird. Es gibt noch immer keine rechtliche Handhabe, die die Bauherren von Hochhäusern, Industrieanlagen, künstlichen Aufschüttungen u. ä. verpflichtet, die durch diese Bauten auftretenden Beeinträchtigungen der Rundfunkversorgung durch geeignete, möglichst schon vorbeugende, technische Maßnahmen auf ihre Kosten zu verhindern oder zu beseitigen.

Es ist bisher nur in wenigen Fällen möglich, von diesen Bauherren oder auch von Dritten zu verlangen, auf ihrem Grund und Boden Maßnahmen zur Abhilfe solcher Empfangsbeeinträchtigungen zu dulden.[1]) Auch die Träger der Rundfunkversorgung — für die Sender des Ersten Fernsehprogramms die Rundfunkanstalten und für die des Zweiten und Dritten Programms die Deutsche Bundespost — sehen sich zur Zeit wegen der fehlenden rechtlichen Grundlage außerstande, die so entstandenen Versorgungslücken wieder aufzufüllen. So wächst mit jedem neuen Hochhaus die Zahl derjenigen, die keinen brauchbaren Empfang mehr haben. Mangels gesetzlicher Normen kann kein Gericht den so betroffenen Rundfunkteilnehmern einen Anspruch auf Wiederherstellung einer ausreichenden Rundfunkversorgung oder Erstattung der ihnen durch Abhilfemaßnahmen entstandenen Kosten zuerkennen.

Der Funkstörungsmeßdienst der Deutschen Bundespost, an den sich der Rundfunkteilnehmer in solchen Fällen meist zuerst wendet, kann nur insoweit helfen, als er die Ursache und das Ausmaß der Empfangsbeeinträchtigung feststellt und Vorschläge unterbreitet, mit welchen technischen Maßnahmen eine Verbesserung bzw. Wiederherstellung brauchbarer Empfangsverhältnisse zu erreichen ist. Da drahtlose Versorgungsmittel (Sender, Frequenzumsetzer, aktive Umlenkantennen) grundsätzlich ausscheiden, weil hierfür keine Frequenzen verfügbar sind, kommt Abhilfe nur durch drahtgebundene Versorgungsanlagen, d. h. Gemeinschaftsantennenanlagen, in Frage. Daß der Antennenstandort dieser Anlagen außerhalb des beeinträchtigten Gebietes liegen muß, versteht sich von selbst. Er liegt damit aber auch außerhalb des Zugriffsbereiches der unmittelbar Betroffenen.

Günstigster Antennenstandort für solche Anlagen wird meistens das Bauwerk sein, das die Empfangsbeeinträchtigungen verursacht. Hier ist auch die größte Gewähr gegeben, daß dieser Antennenstandort nicht durch spätere anderweitige Hochhausbebauung in Frage gestellt wird. Aber auch dieser Standort ist zumeist nur mit dem Einverständnis des Verfügungsberechtigten zu realisieren. Liegt hier bereits keine Bereitschaft vor, ist selbst dann der Bau einer Gemeinschaftsanlage nicht möglich, wenn die Betroffenen die für sie nicht unerheblichen — im Verhältnis zu den Baukosten des die Empfangsbeeinträchtigung verursachenden Bauwerkes meist aber sehr geringen — Kosten selbst aufbringen wollen.

Bild 1. Der 89 m hohe und 70 m breite Hochhaustrakt des neuen Westberliner Postscheckamtes nimmt einigen hundert Fernsehteilnehmern den Empfang des Ersten Programms

Weitere Schwierigkeiten sind zu überwinden, wenn mit dem Antennenkabel öffentliches Straßenland überquert werden muß. Die Verlegung von Kabeln im öffentlichen Straßenland ist unter Umständen sehr teuer und nur mit Genehmigung der zuständigen Ämter erlaubt. Alle diese Voraussetzungen zu schaffen, ist dem einzelnen betroffenen Rundfunkteilnehmer in vielen Fällen unmöglich. Er kann sich als Mieter ohnehin nur an seinen Hauseigentümer wenden. Aber auch der einzelne Hauseigentümer ist häufig allein nicht in der Lage, Abhilfe zu schaffen, sondern muß sich zunächst mit den anderen zu einer Interessengemeinschaft zusammenschließen. Hierin liegt eine weitere nicht zu unterschätzende Schwierigkeit. So resignieren die Rundfunkteilnehmer meist und verzichten auf einen zumutbaren Empfang des einen oder anderen oder auch aller Programme.

Etwa 565 Einwohner in West-Berlin brauchten jedoch weder zu resignieren noch zu verzichten. Ihnen wurde geholfen. Nachdem der Neubau des Postscheckamtes Berlin West *(Bild 1)* am Halleschen Ufer eine bestimmte Höhe überschritten hatte, stellten die Fernseh-Rundfunkteilnehmer in dem östlich davon gelegenen Wohngebiet fest, daß der Empfang des Ersten Fernsehprogramms zusehends schlechter wurde und bald kein brauchbares Bild mehr zu erzielen war. An dem Empfang des Zweiten und Dritten Programms änderte sich dagegen nichts. Dies liegt an den unterschiedlichen Senderstandorten. Die Sendeanlage des Senders Freies Berlin für das Erste Programm (Kanal 7) steht am westlich vom Postscheckamt gelegenen Scholzplatz. Die Sender für das Zweite und Dritte Programm (Kanal 33 und 39) befinden sich dagegen im Fernmeldeturm der Deutschen Bundespost auf dem südwestlich gelegenen Schäferberg. Auf die Versorgung des genannten Wohngebietes mit dem Ersten Programm wirkt sich also die gesamte Länge des 89 m hohen, 70 m langen und 14,5 m breiten Hochhaustraktes des Postscheck-

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Landespostdirektion Berlin.

[1]) Hier schaffen neue Nachbarschaftsgesetze in den Bundesländern allmählich Wandel.

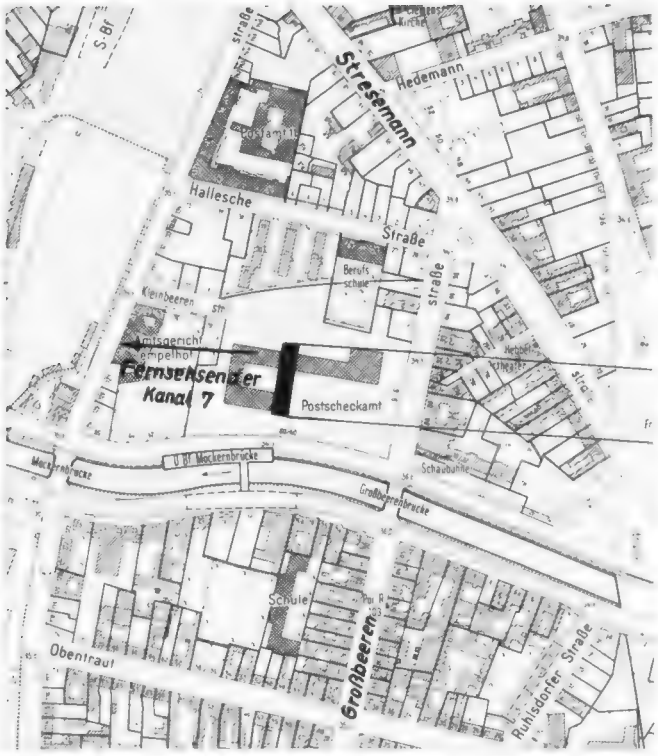


Bild 2. Die Häuser hinter dem Postscheckgebäude – gesehen vom Standort des SFB-Fernsehsenders Scholzplatz (Kanal 7) aus – liegen im Empfangsschatten

amtes aus *(Bild 2)*. In dem beeinträchtigten Gebiet stehen elf Wohnhäuser mit etwa 235 Haushalten. Neben zwei Gemeinschaftsantennen-Anlagen wurden 17 Einzelantennenanlagen (Überdachantennen) betrieben; 20 Fernseh-Rundfunkteilnehmer benutzten nur Behelfsantennen (Fenster-, Zimmer- oder Einbauantennen).

Es unterlag keinem Zweifel, daß der Bauherr des Postscheckamtes, die Deutsche Bundespost, beispielgebend handeln und auch ohne hierzu verpflichtet zu sein, so schnell wie möglich technische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Versorgung treffen und selbstverständlich auch die Kosten für diese Maßnahmen übernehmen würde.

Auch hier kam nur eine drahtgebundene Anlage in Frage. In *Bild 3* ist sie im Prinzip dargestellt. Sie wurde von einer namhaften Antennenbaufirma ausgeführt. Eine 13-Elemente-Kanal-Antenne wurde auf einem Dachaufsatz des Hochhaustraktes des Postscheckamtes errichtet. Sie befindet sich 91 m über dem Erdboden und empfängt von dem 11,3 km entfernten Sender das Erste Fernsehprogramm in Kanal 7. Ein etwa 15 m langes, koaxiales Antennenkabel führt zu einem Fernsehfrequenzumsetzer im 23. Geschoß des Gebäudes. Über eine Prüfbuchse mit 20 dB Auskoppeldämpfung kann die von der Empfangsantenne ankommende Nutzspannung von etwa 94 dBµV kontrolliert werden. Ein Dämpfungsteller mit maximal 20 dB Dämpfung ist dem Eingang des Frequenzumsetzers vorgeschaltet, der in Kanal 3 umsetzt. Dies ist zur Vermeidung von Doppelempfang. Die Ausgangsspannung ist auf 120 dBµV festgelegt. Sie kann an einer Prüfbuchse hinter dem Ausgang des Umsetzers gemessen werden.

Ein besonders dämpfungsarmes Koaxialkabel (etwa 1,9 dB/100 m für Kanal 3) führt über eine Strecke von etwa 350 m zum Hause Großbeerenstraße 91. Über einen Zweifachverteiler (6 dB Dämpfung) zweigen hier Kabel gleicher Art zur Versorgung der betroffenen Grundstücke in der Großbeerenstraße und Stresemannstraße ab. Die Kabel wurden in die Kanalzüge des Fernsprechverteilnetzes der Deutschen Bundespost eingezogen und als Erdkabel in die Häuser eingeführt. Die Einspeisung in die Häuser erfolgt über Einfachabzweigdosen, die sich in den Hauskellern an der Straßenseite befinden. Die Abzweigdämpfung beträgt 13,1 dB. Damit ist eine ausreichende Entkopplung der Häuser untereinander gegeben.

Von der Abzweigdose führt ein dämpfungsarmes Kabel (4,5 dB/100 m) zum sogenannten Fernseh-Übergabepunkt. Für den Übergabepunkt wurde eine gut zugängliche Stelle im Treppenhaus des Erdgeschosses oder im Hauskeller gewählt. Er besteht aus einer Kabelverbindungsdose mit Prüfbuchse (Anschlußdämpfung 20 dB). Hier kann über ein Empfängeranschlußkabel mit einem Fernsehkontrollempfänger der übertragene Fernsehkanal 3 geprüft und gemessen werden. Die Bauelemente des Übergabepunktes sind in einem verschließbaren Wandkasten untergebracht. Die Nutzspannungen an den Übergabepunkten betragen zwischen 84 dBµV und 92 dBµV. Verteilerdose und Abzweigdosen wurden in der Ausführung mit besonders guter Anpassung gewählt, um störende Bildbeeinträchtigungen durch Reflexionen auf dem Übertragungswege bei kleiner Kabeldämpfung und größeren Laufzeiten weitgehend auszuschließen. Die gesamte Anlage von der An-

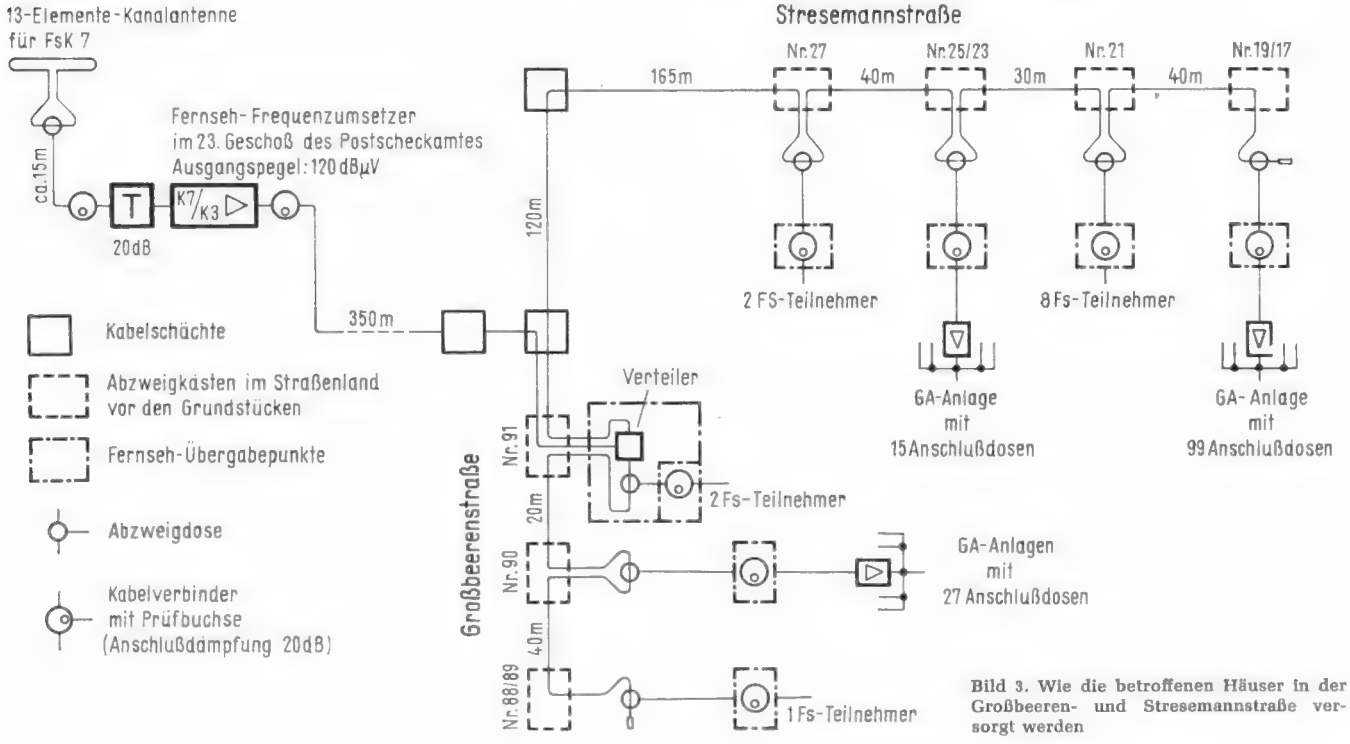


Bild 3. Wie die betroffenen Häuser in der Großbeeren- und Stresemannstraße versorgt werden

tenne bis zu den Fernseh-Übergabepunkten wurde in 60-Ω-Koaxialtechnik ausgeführt.

Über die sieben Übergabepunkte werden drei Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit 15, 27 und 99 Anschlußdosen versorgt. Hinter den restlichen vier Übergabepunkten wurden insgesamt 13 Fernsehteilnehmer mit Einzelantennen-Anlagen (Überdachantennen) teils in den Dachböden durch Einspeisung über eine Weiche in die Antennenleitung, teils durch Einspeisung über Symmetrierglieder in die VHF-Antennenbuchse der Empfänger in den Wohnungen angeschlossen. Die Anlage kann bei Bedarf auf andere Programme erweitert werden. Auch lassen sich weitere Grundstücke anschließen.

Bevor die Fernseh-Versorgungsanlage in Auftrag gegeben werden konnte, mußte das Einverständnis der Grundstückseigentümer bzw. der zuständigen Hausverwaltungen für die in den Häusern erforderlichen Baumaßnahmen eingeholt werden. Es wurden Verträge abgeschlossen, die es der Deutschen Bundespost gestatten, auf dem Grundstück einen Fernseh-Übergabepunkt einzurichten und zu unterhalten. Die Hauseigentümer verpflichten sich hierin, sofern für das Haus keine Gemeinschaftsantennen-Anlage vorhanden ist, ihren Mietern den fachgerechten Anschluß an den Übergabepunkt zu erlauben. Die Verträge können von einem der beiden Partner erst dann gekündigt werden, wenn der drahtlose Empfang des Ersten Fernseh-Rundfunkprogramms durch das Postscheckamt nicht mehr beeinträchtigt wird, z. B. bei einem Standortwechsel des Fernsehsenders. Kosten entstehen dem Hauseigentümer aus diesem Vertrag nicht. Dennoch war einer nicht bereit, diesen Vertrag zu schließen. Sein Grundstück mußte daher von der Versorgung ausgenommen werden!

Die Kosten für die Einrichtung der Fernsehversorgungsanlage bis einschließlich der Fernseh-Übergabepunkte hat die Deutsche Bundespost übernommen. Von ihr wird die Anlage, die in ihrem Eigentum verbleibt, auch unterhalten. Darüber hinaus hat die Bundespost auf ihre Kosten die Gemeinschaftsantennen-Anlagen und die Einzelantennen (Überdachantennen) an den zugehörigen Übergabepunkt anschließen lassen. Die Anschlußkabel sind jedoch in das Eigentum dessen übergegangen, dem die angeschlossene Antennenanlage gehört. Bewohner der an die Fernsehversorgungsanlage angeschlossenen Grundstücke, die bisher nur Behelfsantennen verwendet haben oder noch nicht Fernsehteilnehmer waren, müssen die Kosten für den Anschluß an den Übergabepunkt selbst tragen.

Das Berliner Großrechenzentrum

Nunmehr steht den knapp zwei Dutzend aus öffentlichen Mitteln finanzierten Forschungseinrichtungen Berlins ein Großrechenzentrum zur Verfügung. Es setzt sich zusammen aus einem Rechner TR 440 *(Bild)* mit allen Zusatzgeräten wie Trommelspeicher, Plattengroßspeicher, dem Konsoletisch, zwei Druckern, einem Lochkartenstanzer und zwei Lochkartenlesern, dem Plotter (computergesteuertes Zeichengerät), dem Satellitenrechner TR 86, vier Sichtgeräten und 24 Fernschreibplätzen für die Eingabe durch die „Kunden". Die Anlage wurde Ende 1969 bestellt und zum Jahresbeginn 1971 installiert; die Probeläufe sind beendet. Ein TR 440 von AEG-Telefunken kostet etwa 20 Millionen DM; das Unternehmen konnte bislang zwanzig gleiche Anlagen verkaufen – es vermietet diese für die wissenschaftliche Anwendung zugeschnittenen Computer nicht!

Der TR 440 zeichnet sich u. a. durch den Vielfachzugriff aus; maximal 76 Benutzer können gleichzeitig bedient werden, ohne sich gegenseitig zu behindern. Sie verkehren direkt mit dem Computer und nicht, wie es bei kleineren Anlagen üblich ist, über ein Rohprogramm, das sie dem Rechenzentrum anliefern und das dann über Lochkarten eingegeben und so lange überprüft wird, bis die Fehler heraus sind. Im Bundesgebiet gibt es bereits zehn wissenschaftliche Rechenzentren, die mit dem TR 440 arbeiten; sie bilden einen Erfahrungsaustauschkreis.

Der TR 440 gehört zu den Anlagen mit hoher Rechengeschwindigkeit; im Durchschnitt werden 800 000 Befehle pro Sekunde ausgeführt. Die Additionszeit für zwei 12stellige Zahlen dauert 0,5 µs, der Kernspeicher nimmt 262 144 Worte zu je 48 Informationsbit auf, die effektive Zykluszeit beträgt 0,125 µs.

Einfacher gesagt: Der Rechner kann innerhalb von weniger als 2 s den Inhalt des Kernspeichers auf den Trommelspeicher übertragen; diese Geschwindigkeit entspricht der Zeit zum Abschreiben von drei normalen Krimi-Taschenbüchern pro Sekunde. Zehn Stunden Rechenzeit des TR 440 ist die gesamte Wochenleistung von 150 Computern der fünfziger Jahre. Dessen ungeachtet ist das Großrechenzentrum soweit ausgelastet, daß Schichtbetrieb eingeführt wurde und spätestens 1973 eine Erweiterung nötig ist. K. T.

Bedienkonsole des TR 440 im Großrechenzentrum der Wissenschaft in Berlin

Oszillografenröhren mit „Kanalplatten"

Durch Einbau von Kanalplatten in Elektronenstrahlröhren ergeben sich neue konstruktive Möglichkeiten für Hochleistungs-Oszillografenröhren. In den Laboratories d'Electronique et de Physique Appliquée, Limeil-Brévannes (Frankreich), hat man auf diesem Wege Bandbreiten von 2 GHz bzw. 3,3 GHz bei einer Ablenkempfindlichkeit von 20 mm/V bzw. 5 mm/V erzielt.

C. Loty und G. Clément, Mitarbeiter der genannten Laboratorien, haben gezeigt, daß Kanalplatten in Oszillografenröhren neue Perspektiven eröffnet. Eine solche Platte besteht aus einer wabenförmigen Anordnung dünner Glasröhrchen; die beiden Stirnflächen der Platte sind mit Elektroden versehen, zwischen denen eine Spannung von 1 kV angelegt wird. Sobald Elektronen katodenseitig in ein solches Röhrchen eintreten, werden sie vom angelegten elektrischen Feld beschleunigt und lösen bei Auftreffen auf die Innenfläche des Kanals Sekundärelektronen aus. Dieser Elektronenvervielfachungsprozeß wiederholt sich mehrmals, bevor der (verstärkte) Elektronenstrom die Platte anodenseitig wieder verläßt. Die Endauflösung bleibt voll erhalten, vorausgesetzt, daß die Kanäle in großer Dichte angeordnet sind (mehrere hundert pro mm²).

Die Versuchsröhren dieser Art enthalten:

1. eine Niederspannungs-Elektronenkanone;
2. ein Ablenksystem in Form einer wendelförmigen Verzögerungsleitung (Wanderwellenprinzip);
3. eine Kanalplatte (Elektronenvervielfacher);
4. einen Leuchtschirm.

Dank der geringen Geschwindigkeit der Primärelektronen (Beschleunigungsspannung 400 V) wird eine hohe Ablenkempfindlichkeit erreicht. Die von der Elektronenkanone mit elektrostatischer Fokussierung gelieferten Elektronen werden, bevor sie auf den Leuchtschirm treffen, in der Kanalplatte vervielfacht, die im Sättigungsbereich arbeitet, so daß eine große Bildhelligkeit entsteht. Diese Helligkeit ist unabhängig vom Primärelektronenstrom wie auch von der Schreibgeschwindigkeit.

Bessere Tiefenwiedergabe mit passivem Baßhilfsstrahler

Über Lautsprecher kann man lange diskutieren – eben, weil sie unvollendet sind. Meinung und Gegenmeinung sind oft unübersichtlicher verteilt als in den philosophischen Schulen der Gegenwart. So brachte vor etwa vier Jahren die englische Firma Celestion das Prinzip des passiven Baßhilfsstrahlers heraus. Absicht und Effekt dieses Prinzips ist die Verbesserung der Wiedergabe und des Wirkungsgrades von Lautsprecherboxen im extremen Tieftonbereich.

Eine neue Lautsprecherbox von Bang & Olufsen greift das Prinzip des passiven Baßhilfsstrahlers aus der Ditton-Serie von Celestion wieder auf. Die Beovox-Box 5700 ist eine Gemeinschaftsentwicklung von Bang & Olufsen mit Rola-Celestion. Durch dieses Prinzip soll ein größerer Frequenzumfang in Richtung tiefer Frequenzen, geringe Verzerrungen und bessere Wiedergabe von plötzlichen Lautstärkespitzen erzielt werden. *Bild 1* zeigt die neue Box, die mit vier Systemen bestückt ist. Man erkennt deutlich die Kunstschaummembran des passiven Baßstrahlers, der im Durchmesser dem aktiven Tieftonsystem (25 cm) entspricht. Die Freifeldresonanz des aktiven Systems (Typ 6229) beträgt 22 Hz, diejenige des passiven Systems liegt bei etwa 6 Hz. Eingebaut im Gehäuse, schwingt das passive System im Bereich 20...70 Hz. Aktives und passives Baßsystem übernehmen also im unteren Frequenzbereich gemeinsam die Abstrahlung.

Bild 1. Die Box 5700 von Bang & Olufsen. Erkennbar sind die vier eingebauten Systeme: der aktive und der passive Baßstrahler, das Mitteltonsystem und der kleine Hochtöner

Daneben befindet sich in der Box noch ein 6,5-cm-Dome-Mitteltöner (Hersteller: Celestion), der im Bereich 550 Hz bis 10 kHz wiedergibt. Sein Klirrfaktor liegt bei max. 0,8 %. Als Hochtonsystem ist ebenfalls ein Dome-System mit 3,8 cm ⌀ eingebaut. Es übernimmt die Höhen ab 6000 Hz. Diese ungewöhnlich niedrig liegenden Übergabefrequenzen sorgen für einen ausgeglichenen Frequenzgang der Box im wichtigen Mitteltonbereich. Im ganzen arbeitet die Box im Bereich 25...20 000 Hz.

Bild 2 zeigt den ausgedehnten Abstrahlbereich, der sehr glatt verläuft und dessen deutliche Steigerung des Schalldruckes im unteren Bereich auf das passive Baßsystem zurückgeht. Besonders ins Auge fällt der Abknickpunkt des 12-dB/Okt.-Abfalls, der unterhalb von 100 Hz gedrückt wurde. Die Box ist max. mit 60 W Sinusleistung belastbar, die „Musikleistung" geht also bis 100 W.

Auf den ersten Blick könnte man das Prinzip des passiven Baßhilfsstrahlers mit dem Baßreflexprinzip vergleichen. Es funktioniert jedoch anders, nämlich mit „gezieltem" Luftdurchsatz, der von der Dämpfungsausstattung der Box abhängig ist. Vor allem fehlen die für das Baßreflexprinzip charakteristischen Resonanzspitzen an der unteren Grenzfrequenz. Der Baßhilfsstrahler ist nicht einfach eine Öffnung des Gehäuses, sondern er bewirkt einen dosierten Widerstand gegen den Luftausgleich.

Der passive Strahler wird pneumatisch, über die im Gehäuse eingeschlossene Luftmasse vom aktiven Tieftonsystem angetrieben. Seine Membran aus sehr leichtem Poluphormaterial ist wie bei einem normalen Lautsprechersystem in einer Gummisicke sehr weich aufgehängt. Sie kann sehr große Auslenkungen – bis zu 20 mm – vollführen. Die Rückstellung übernimmt ebenfalls das eingeschlossene Luftvolumen, was gleichbedeutend ist mit sehr linearen Rückstellkräften. Dadurch sinken die Verzerrungen.

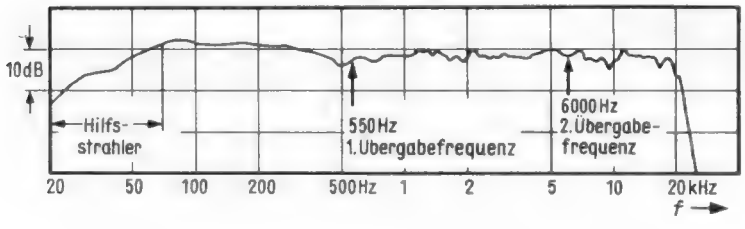


Bild 2. Der glatte und im Tieftonbereich stark ausgedehnte Frequenzgang der Beovox 5700

Bild 3. Der passive Baßhilfsstrahler mit flacher Kunststoffmembran und extrem weicher Aufhängung

Aktiver und passiver Strahler sind somit akustisch gekoppelt. Masse und Federung des passiven Strahlers sind so ausgebildet, daß beide im Bereich 20 bis 70 Hz gleichphasig schwingen. Dadurch erhöht sich in diesem Bereich der Wirkungsgrad der Box ganz beträchtlich, denn die wirksame Membranfläche verdoppelt sich. Die Auslenkungen des aktiven Systems können sehr stark ermäßigt werden. Überhaupt wird es erst dadurch möglich, ein derart kleines aktives System einzusetzen. Damit werden auch Probleme durch Partialschwingungen der Membran vermieden, was ebenfalls Konsequenzen für die Qualität der Wiedergabe hat. Zu tiefen Frequenzen hin übernimmt immer mehr das passive System die Abstrahlung, bis bei etwa 24 Hz die Auslenkungen des passiven Systems etwa doppelt so groß sind wie die des aktiven Systems.

Unterhalb 20 Hz geht die Gleichphasigkeit beider Systeme verloren, ebenso wegen ihrer Trägheit oberhalb 70 Hz. Oberhalb von 100 Hz schwingt der passive Strahler nicht mehr mit. Im Bereich 100...500 Hz übernimmt also der Tieftöner allein die Abstrahlung, das passive System wirkt von hier ab praktisch wie ein starrer und dichter Gehäuseabschluß. Die Membran des passiven Systems ersetzt also gewissermaßen die in der Öffnung eines Baßreflexgehäuses bewegte Luftmasse. Nur kann man hier die „bewegte Luftmasse" gezielt dem aktiven System anpassen, indem man Masse und Federung des passiven Systems entsprechend wählt. Damit sind im Endeffekt kleinere Gehäusevolumen bei wesentlich herabgesetzten Klirrverzerrungen erreichbar.

Bild 3 zeigt den passiven Strahler, wobei man deutlich die flache, extrem weich aufgehängte Membran erkennt.

Der Abstrahlwinkel dieser Box ist 160°. Die Abmessungen sind 360 mm × 660 mm × 300 mm, sie ergeben also einen Rauminhalt von 47 l. Bei der genannten Eingangsleistung sind das beachtliche Daten.

W. Schulz

Anzeigevorrichtungen für die Datenverarbeitung und andere Zwecke

Eine Kopplung der Ergebnisse der elektronischen Datenverarbeitung zum Menschen kann wegen ihres großen Umfanges nur über den menschlichen Datenkanal mit der größten Bandbreite, d. h. über den visuellen Weg, sinnvoll erfolgen. Datensichtgeräte erlangen daher zunehmende Bedeutung. Matrixdisplays mit digitaler Ansteuerung werden immer wichtiger, zumal mit ihnen auch bestimmte Projekte, wie etwa das Fernsehtelefon, mit geringem Aufwand denkbar sind. Dieser Beitrag — ein Vortrag auf dem Technischen Presse-Colloquium 1971 von AEG-Telefunken — zeigt neue Wege in der Anzeigetechnik auf.

Zur Zeit sind mehrere Möglichkeiten zur Verwirklichung von flachen Anzeigeschirmen bekannt. Zu nennen sind dabei aktive Displays wie Elektrolumineszenz-, Injektionslumineszenz-, Plasmadisplays sowie passive Displays, d. h. die Lichtsteuerung durch Ferrodielektrika und Flüssigkristalle.

Anforderungen an ein Display

Derartige Anzeigen haben mehrere Aufgaben zu erfüllen.

1. Die Wandlerfunktion

Elektrische Signale müssen in Lichtemission (bei selbstleuchtenden Anzeigen) oder in Lichtmodulation (bei passiven Anzeigen) umgewandelt werden.

2. Die Adressierfunktion

Die Plazierung der Information auf dem Anzeigeschirm muß durch eine eindeutige Vorschrift sichergestellt werden und sich hinreichend schnell ermöglichen lassen. Bei Anwendungen, die eine Pseudo-Realzeit-Bildwiedergabe erfordern, ist noch eine dritte Aufgabe wichtig, die *Speicherfunktion*. Die in zeitlicher Folge angelieferten Informationen müssen über vergleichsweise lange Zeiträume gehalten werden. Die ideale Speicherung wäre gegeben bei unendlich langer Speicherzeit bei möglichst kleiner Zugriffszeit.

Außerdem interessiert zur Kennzeichnung von Displays eine Angabe über die Auflösung, z. B. die Bildpunktzahl pro Flächeneinheit und eine Angabe über das Gesichtsfeld. Nimmt man vereinfachend als mittlere Winkelauflösung des menschlichen Auges eine Bogenminute an, dann bedeuten 600 Bildpunkte/Zeile ein Gesichtsfeld von 10°. Leider sind alle bisher bekannten Displays relativ kleinflächig mit kleinen Gesichtsfeldwinkeln. Gesucht wird das Weitwinkel-Display.

Übertragungsverfahren

Es ist wünschenswert, die obengenannten Forderungen so gut wie möglich mit einem Minimum von Schalt- und Energieaufwand zu erfüllen. Die Übertragungsverfahren gehen stark in die Displaysanforderungen ein. Klassisches Übertragungsverfahren ist die (n, ω, t)-Adressierung, wie sie beim Fernsehen praktiziert wird. Jeder Punkt auf einer Halbseite einer Zylinderschraube ist bei festgelegter Gangzahl n der Schraube (Zeilenzahl) und ihrer Umdrehungsgeschwindigkeit ω (Zeilenfrequenz) durch die Zeit t eindeutig festgelegt. Jeder Bildpunkt wird bei jedem Schreibzyklus zwangsläufig durchfahren, lokale Informationsspeicherung ist daher nur schwer organisierbar. Eine Bandbreitenreduzierung für das Schreibsignal ist auch bei Festbildübertragung nicht möglich. Außerdem ist evident, daß bei diesem Verfahren in erster Linie nicht die Bildröhre gütebegrenzend wirkt, sondern der Übertragungskanal.

Anders ist der Sachverhalt beim Matrixdisplay mit Selbstspeichereigenschaften. Hier kann im Prinzip jeder Punkt X_m, Y_n unabhängig angewählt, d. h. beschrieben oder gelöscht werden. Der bistabile Charakter des einzelnen Bildpunktelementes gestattet es – nach dem einmaligen Aufbau des Gesamtbildes – die Übertragungsbandbreite wesentlich zu verringern, indem nur noch die Informationsmenge übertragen wird, die der Bildänderungsgeschwindigkeit entspricht. Die Gütebegrenzung für diesen „Pseudo-Realzeit"-Betrieb liegt nicht im Übertragungskanal, sondern derzeit ganz klar im Bildschirm bzw. im Ansteueraufwand.

Kennzeichnung verschiedener Displays

Zur Kennzeichnung verschiedener Anzeigesysteme muß ferner eine Anzahl vor allem optischer Eigenschaften herangezogen werden.

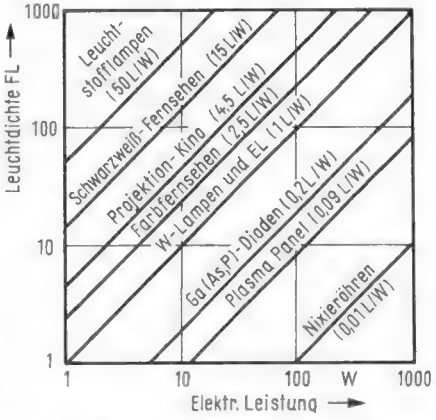


Bild 1. Erzielbare Leuchtdichten von verschiedenen Strahlern als Funktion der elektrischen Betriebsleistung

Leuchtdichte

Die geforderten Werte sind abhängig vom vorgesehenen Verwendungszweck, von der Umgebungshelligkeit, vom erreichbaren Kontrast und der Betrachtungszeit. Im Mittel sind Werte von 150...1500 cd/m² erforderlich.

Typische Vergleichszahlen sind:

Kino-Spitzenweiß	≈	10... 40 cd/m²
SW-Fernsehen	≈	50... 500 cd/m²
Badestrand bei Sonne	≈	3000...6000 cd/m²

Interessant sind vor allem die theoretisch erzielbaren Leuchtdichten in Abhängigkeit von der aufgenommenen Leistung *(Bild 1)*.

Kontrast

Bei allen selbstleuchtenden Anzeigen nimmt der Kontrast ab mit zunehmender Umgebungshelligkeit, bei passiven Displays bleibt er konstant. Ausreichend sind Werte von etwa 40 : 1 (Leitung).

Halbtöne

Mit Elektronenstrahlröhren können 8 bis 10 erkennbare Graustufen erreicht werden.

Auflösung

Sie ist bestimmt durch die Winkelauflösung des menschlichen Auges, die im Mittel bei etwa 1 Bogenminute (1') liegt. Dies entspricht für 30 Bildwechsel/s etwa 10 MHz benötigter Bandbreite, wenn das Bild aus etwa der vierfachen Bildhöhe betrachtet wird. Bei Matrixdisplays ist die Auflösung durch die Anzahl der Bildelemente bestimmt.

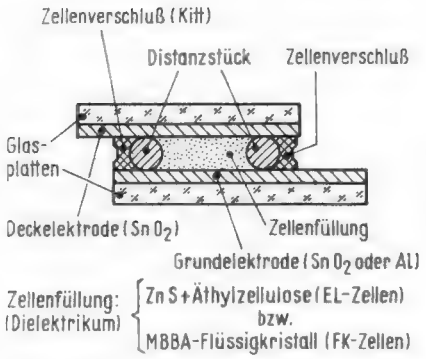
Wirkungsgrad (nur für Selbstleuchter)

Der Wandlerwirkungsgrad in Lumen/Watt gibt die aufzuwendende Leistung für die gewünschte Leuchtdichte an. Typischer Vergleichswert ist 1 L/W für normale Glühlampen (Bild 1).

Displaygröße

Elektronenstrahlröhren > 39-Zoll (= 100 cm)-Diagonale und Injektions-Lumineszenzdioden > 3 Zoll (75 mm) Durchmesser lassen sich von der Technologie her nicht erreichen. Für Matrixdisplays ist die Größe im wesentlichen durch die Kosten limitiert.

Der Verfasser ist Leiter der Entwicklung „Spezielle Bauelemente" im Fachbereich Röhren von AEG-Telefunken, Ulm.



◄ Bild 2. Prinzipieller Aufbau von Elektrolumineszenz- bzw. Flüssigkristall-Anzeigezellen (Querschnitt)

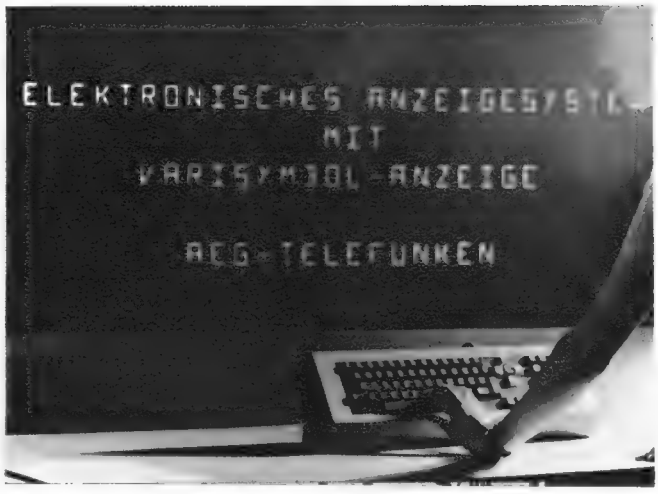


Bild 3. ► „Varisymbol"-Datendarstellungsanlage

Steuerleistung

Die zur Ansteuerung erforderliche Leistung ist bestimmt durch Strom- und Spannungswert der verwendeten Anzeigeelemente. Die Ablenkleistung von Bildröhren steigt mit der Betriebsfrequenz. Daher kann eine parallele Zeilenspeisung wie beim Matrixdisplay die Fortschaltleistung um 2 bis 3 Größenordnungen senken. Die Integration der Adressiertechnik kann begrenzt sein durch die Strom- bzw. Spannungswerte der Displayelemente z. B. bei Injektions-Lumineszenzdioden: 3...5 V; 0,1 A. Bei 1000 Bildpunkten/Zeile würde also ein Strom von 100 A/Zeile benötigt. Zum Vergleich seien noch folgende Betriebswerte genannt:

Flüssigkristalle	30 V; 10^{-6} A je cm^2
Plasma-Display	300 V; 10^{-3} A je cm^2

Stabilität und Lebensdauer

Beide Eigenschaften sind von größtem Interesse für den Anwender und führen zu folgenden Schlüsselfragen:

a) Langzeitstabilität der Kennwerte;

b) Stabilität gegen Umwelteinflüsse: Temperatur, Druck, Feuchte usw.;

c) differentielle und allgemeine Alterungsprobleme, Einbrenneffekte.

Kosten von Displays

Ohne Berücksichtigung des Aufwandes für die Ansteuerung gelten (nach neueren amerikanischen Unterlagen) folgende Schätzwerte für die Kosten von Anzeigesystemen pro Bildpunkt (BP):

Glimmanzeigeröhren	40 Cents/Segment[1])
Galliumarsenid-Phosphid-Dioden	1...25 Cents/BP
Plasma-Displays	0,1...1 Cent/BP
Flüssigkristallschirm	0,004 Cent/BP
Zum Vergleich seien genannt die Kosten je Bildpunkt für Schwarzweißfernsehen	0,004 Cent/BP
Farbfernsehen	0,025 Cent/BP

Die Schätzungen für den Steueraufwand variieren von 1 Cent pro Bildpunkt für monolothische Schaltungen bis zu zwei Zehnerpotenzen weniger für amorphe Halbleiter.

[1]) 1 Cent = 3,4 Pfennig.

Zur Zeit sind mehrere Möglichkeiten zur Realisierung von Matrix-Displays bekannt. Die wichtigsten sind aktive (selbstleuchtende) Anzeigen, wie Elektrolumineszenz-Anzeigen, Injektionslumineszenz-Anzeigen und Plasma-Anzeigen. Ferner sind in neuerer Zeit passive Displays bekannt geworden, die kein eigenes Licht erzeugen, sondern reflektiertes oder durchgehendes Fremdlicht in der Intensität steuern. Zu diesen gehören die Ferrodielektrika und vor allem die Flüssigkristalle.

Im folgenden sollen die beiden Techniken besprochen werden, die es gestatten, prinzipiell beliebig große Formate von Anzeigetafeln zu verwirklichen, nämlich Elektrolumineszenz- und Flüssigkristalltechnik.

Elektrolumineszenztechnik

Für die folgenden Betrachtungen wird unter Elektrolumineszenz die Anregung von Leuchtstoffen durch ein elektrisches Wechselfeld, entsprechend dem Destriaueffekt, verstanden. In dieser Technik stehen Anzeigeelemente zur Darstellung von Ziffern und Buchstaben zur Verfügung. Ein solches Anzeigeelement ist im Prinzip ein Plattenkondensator mit dielektrischer Füllung – dem polykristallinen Leuchtstoff – und einer durchsichtigen Elektrode. Typische Schichtdicken sind 25 µm *(Bild 2)*.

Vorteilhafte Eigenschaften dieser Technik, die auch große Auslesewinkel zuläßt, sind der hohe Leistungswirkungsgrad von ≈ 7 Lumen/W, die Möglichkeit der Herstellung großer Flächen, die hohe Zuverlässigkeit und die geringe Bautiefe der Leuchtkörper. Nachteilig sind dagegen die hohe Betriebsspannung von rund 200 V Wechselspannung im Tonfrequenzbereich und die begrenzte Helligkeit.

Die spektrale Emission der am häufigsten verwendeten ZnS-Elektrolumineszenz-Leuchtstoffe liegt im Grün, da sich hier ein Optimum bezüglich Helligkeit und Lebensdauer erzielen läßt. Gelb und Blau emittierende Leuchtstoffe lassen sich jedoch ebenfalls mit noch ausreichenden Eigenschaften herstellen. Lediglich für Rot konnte bisher noch kein befriedigender Kompromiß bezüglich Helligkeit, Lebensdauer und Emissionsfarbe gefunden werden. Obwohl in dieser Technik größere Anzeigeschirme realisiert werden können, hat sich AEG-Telefunken im wesentlichen auf die Herstellung von alphanumerischen Zeichen beschränkt. Der Hauptgrund dafür liegt in der zu geringen Nichtlinearität der Kennlinie der Leuchtdichte als Funktion der Betriebsspannung, womit sich der bei Matrixanzeigen stets vorhandene Kreuzeffekt[2]) nicht hinreichend unterdrücken läßt. Als Beispiel für ein Anzeigesystem in Elektrolumineszenztechnik sei das von unserem Schwesterbereich *Hochfrequenztechnik* ausgeführte „Varisymbol"-Anzeigesystem erwähnt, das eine Darstellungskapazität von 128 bis 2048 Zeichenplätze pro Tafeleinheit aufweist, wobei die Tafel bis zu einer Größe von 1,60 m × 1,60 m ausgeführt werden kann *(Bild 3)*.

Flüssigkristall-Anzeigeflächen

Als besonders aussichtsreich für neuartige Anzeigeverfahren bieten sich elektrooptische Effekte in sogenannten Flüssigkristallen an. Flüssigkristalle sind im einfachsten Fall die sogenannten Schiffschen Basen, d. h. relativ einfach aufgebaute organisch-chemische Verbindungen, wie z. B. Methoxy-Benzyliden-Butyl-Anilin (MBBA). Bei diesen Substanzen gibt es einen gewissen Temperaturbereich, in dem zwischen dem festen kristallinen und dem flüssigen Aggregatzustand ein mesomorpher Zustand, eben der flüssigkristalline Bereich, existiert. Dieser ist durch definierte Umwandlungspunkte vom kristallinen Zustand und von der isotrop flüssigen Phase getrennt. Man nennt die flüssigen Kristalle deshalb auch Mesophasen. Mesophasen erstrecken sich z. B. von + 20 °C bis + 60 °C. Durch Mischen verschiedener Verbindungen kann man den Flüssigkristallbereich erweitern, z. B. von − 5 °C bis + 80 °C.

[2]) Gegenseitige Beeinflussung der benachbarten Bildelemente (siehe Absatz „DAP unterdrückt Kreuzeffekt").

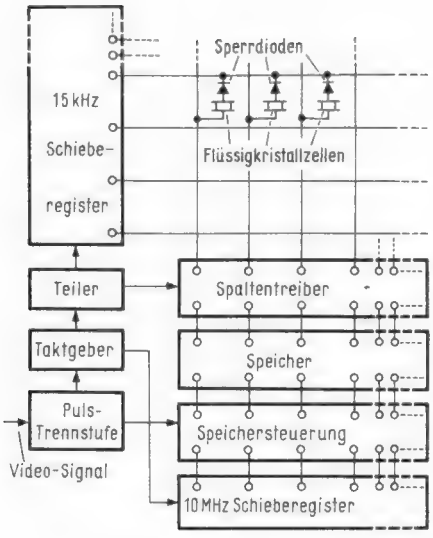


Bild 4. Anschlußschema einer Kreuzrasteranzeige mit Einzelsperrdioden zur Unterdrückung des „Kreuzeffektes". (Für jeden Bildpunkt wird eine Sperrdiode benötigt)

An solchen Flüssigkristallen des nematischen Typs fanden Heilmeier und Goldmacher 1967 einen interessanten elektrooptischen Effekt, nämlich die *dynamische Vorwärtsstreuung* von Licht beim Anlegen elektrischer Felder. Beim Stromdurchgang durch dünne Flüssigkristallfilme von etwa 50 µm Dicke wird eine starke Turbulenz erzeugt, die infolge der großen optischen Anisotropie (Doppelbrechung) der Substanzen zu starker Lichtstreuung führt. Bringt man den nematischen Flüssigkristallfilm zwischen zwei mit durchsichtigen Elektroden versehenen Glasplatten an, ist beim Einschalten des elektrischen Feldes eine starke, milchigweiße Eintrübung zu beobachten, d. h. ein Teil des vorher durchgelassenen Lichtes wird in alle Richtungen gestreut.

Auf dieser Basis lassen sich vielfältige Anzeigeelemente, vorzugsweise für alphanumerische Anzeigen, konstruieren. Typische Werte für solche Flüssigkristallzellen sind: Betriebsspannung etwa 30 V, Steuerleistung etwa 100 µW/cm². Es sei allerdings daran erinnert, daß Flüssigkristallzellen nur vorhandenes Licht streuen. Der erzielbare Kontrast ist mit etwa 1 : 40 zwar gering, aber unabhängig von der Umgebungshelligkeit. Sehr interessant sind die elektrischen Daten, insbesondere die niedrige Betriebsspannung und die kleine Steuerleistung, störend ist für manche Anwendungen noch die große Abklingzeit von rund 200 ms, die jedoch durch besondere Maßnahmen der Ansteuertechnik stark reduziert werden kann.

DAP unterdrückt Kreuzeffekt

Auch bei diesem Anzeigeprinzip ist, ähnlich wie bei der Elektrolumineszenzanzeige, nur eine schwache Nichtlinearität der Steuerkennlinie vorhanden, die nicht ausreicht, um den „Kreuzeffekt" in Matrixanordnungen zu unterdrücken. Dieser Kreuzeffekt besteht darin, daß bei der Ansteuerung eines Bildelementes durch Wahl einer Zeile und einer Spalte nicht nur der angesteuerte Punkt sichtbar wird, sondern mit der halben Intensität auch die anderen Bildpunkte der Zeile und Spalte erscheinen, da an diesen ja die halbe Spannung des Kreuzpunktes auftritt. Durch Reihenschaltung von Sperrdioden zu jedem einzelnen Bildpunkt kann dieser Nachteil beseitigt werden *(Bild 4)*. Für einen Anzeigeschirm zur Bildübertragung wären dann allerdings etwa 400 000 Dioden mit den Werten $U_{sp} \approx 50$ V, $R_{sp} \approx 10^7\ \Omega$, $I_D \approx 50\ \mu A$, $C_D < 0{,}15$ pF nötig. Solche Dioden gibt es zwar, doch stellt ihre Integration mit dem Bildschirm ein erhebliches Problem dar.

Bei dem von AEG-Telefunken erarbeiteten Effekt der Deformation aufgerichteter Phasen (DAP-Effekt) wird dieser Nachteil vermieden. Außerdem werden damit auch noch wesentliche andere Vorteile erreicht. Geht man beim Aufbau von Flüssigkristallzellen von Substanzen mit negativer dielektrischer Anisotropie aus, wie z. B. Mischungen von MBBA und EBBA[3]), und beachtet man sorgsam eine Reihe technologischer Nebenbedingungen, so läßt sich erreichen, daß sich die Flüssigkristalle senkrecht zu den Elektrodenoberflächen ausrichten (aufgerichtete Phase, *Bild 5*). Durch Anlegen einer elektrischen Wechselspannung hinreichend hoher Frequenz (Tonfrequenzbereich) stellen sich die Molekülläng sachsen schon mit kleinen Spannungen schräg, sie werden deformiert.

Dieser elektroelastische Deformationseffekt läßt sich optisch recht wirkungsvoll ausnutzen. Flüssigkristalle der nematischen Klasse verhalten sich nämlich wie optisch einachsige Substanzen. In einer Anordnung der Flüssigkristallzelle mit aufgerichteter Phase zwischen gekreuzten Polarisatoren *(Bild 6)* läßt sich daher im spannungsfreien Zustand Dunkelheit erzeugen. Bei Schrägstellung des Kristallverbandes mittels anliegender Wechselspannungen kann ähnlich wie durch das Neigen eines entsprechend geschnittenen Kalkspatkristalls ein optischer Gangunterschied erzeugt werden, der für $\lambda/2$ zur Aufhellung führt. Mit dieser Anordnung können daher hohe optische Kontraste von etwa 1000 : 1 erzeugt werden. Interessant ist dabei vor allem, daß der DAP-Effekt einen ausgesprochenen Schwellwert aufweist *(Bild 7)*. Es läßt sich daher eine einfache Kreuzrasteranordnung ohne Einführung von zusätzlichen nichtlinearen Gliedern aufbauen, die frei vom Kreuzeffekt ist.

Der DAP-Effekt benötigt bei üblichen Zellendicken von 20 µm nur 5...6 V Betriebsspannung bei Stromdichten von rund 25 µA/cm². Die Einschaltzeit kann durch geeignete Ansteuerung auf etwa 1 ms gesenkt werden. Es lassen sich so Kreuzrasteranordnungen für Direktbetrachtung oder Projektion konstruieren, die in ihren Betriebseigenschaften optimal an eine Paralleladressierung durch MOS-Schaltkreise angepaßt werden können.

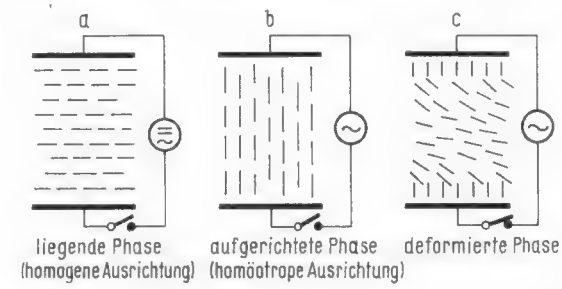


Bild 5. Schematische Darstellung nematischer Flüssigkristallstrukturen: a = Normalfall homogener Ausrichtung der Flüssigkristalle zu den Elektroden (liegende Phase) führt bei Anlegen hinreichender Spannungen zur bekannten „dynamischen Streuung"; b = Sonderfall homöotroper Ausrichtung (aufgerichtete Phase), der sich für Flüssigkristalle mit negativer dielektrischer Anisotropie und bei geeigneter Zellentechnik erreichen läßt; c = Bei Anlegen von Wechselspannungen hinreichender Frequenz und Amplitude läßt sich die homöotrope Struktur stationär deformieren (DAP-Effekt)

[3]) EBBA = Äthoxy-Benzyliden-Butyl-Anilin.

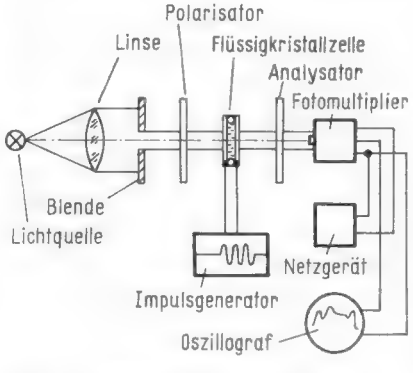


Bild 6. Anordnung zur Messung der Arbeitskennlinie von Flüssigkristall-Anzeigern mit Deformation aufgerichteter Phasen

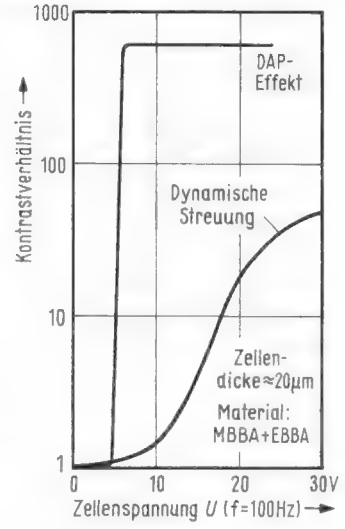


Bild 7. Arbeitskennlinien von Flüssigkristallzellen mit dynamischer Streuung und mit Deformation aufgerichteter Phasen (DAP-Effekt)

Operationsverstärker LM 1303 als Stereo-Vorstufe

Operations- oder Rechenverstärker sind keinesfalls auf den ihrem Namen entsprechenden Bereich beschränkt. Ein Beispiel dafür ist der neue integrierte Verstärkerbaustein LM 1303, den National Semiconductor kürzlich herausbrachte. Der Baustein LM 1303 ist speziell als integrierte Stereo-Vorstufe entworfen. Er enthält – auf einem Chip und in einem Dual-in-Line-Gehäuse mit 14 Anschlußstiften – zwei identische Verstärkerzüge *(Bild 1)*.

Damit lassen sich also bei geringstem Aufwand Entzerrervorstufen für magnetische Tonabnehmer und Tonköpfe aufbauen. Dabei ist das *Innenleben* eines solchen Bausteins *(Bild 2)* allerdings erheblich weniger wichtig als seine Ein-/Ausgangsparameter *(Tabelle)* und die weniger externen Schaltelemente, mit denen man die Übertragungsfunktion einstellt.

Bild 3a zeigt die typische Beschaltung als Tonabnehmerverstärker. Der Spannungsgewinn beträgt 34 dB bei 1000 Hz. Es stehen dabei am Ausgang 5 V (effektiv) zur Verfügung, ein Wert, der mehr als ausreichend sein dürfte. Der Klirrfaktor liegt mit 0,1 % sehr niedrig, ebenso das Rauschen: Für 10 mV Eingangsspannung liegt es über 70 dB unter dem Signal. Bild 3b zeigt die erzielte Schneidkennlinienentzerrung nach RIAA.

In *Bild 4a* ist die Schaltung als Tonkopfverstärker dargestellt. Dabei nimmt der Rückkopplungskondensator C entweder den Wert 910 pF (für 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit) oder 1500 pF (für 19 cm/s) an. Bild 4b zeigt die entsprechenden Kennlinien. Auch diese Schaltung gibt (bei 100 mV Eingangssignal) 5 V ab.

Der Baustein LM 1303 benötigt eine ± 15-V-Stromversorgung mit 415-mW-Ausgang, wie es sie ebenfalls integriert für diesen Zweck gibt. Dabei erreicht seine innere Temperatur 100 °C. Eine Wärmeableitung ist dafür noch nicht notwendig. W. S.

Nach Unterlagen von National Semiconductor.

Elektrische Daten
(bei $U_s = \pm 13$ V, $T_A = 25$ °C)

	min.	typ.	max.	Einh.
Eingangs-Offsetspannung	–	1,5	10	mV
Eingangs-Offsetstrom	–	0,2	0,4	µA
Eingangs-Biasstrom	–	1,0	10	µA
Stromverbrauch (beide Verstärker $U_{ausg} = 0$ V)	–	–	15	mA
Großsignalverstärkung	6000	10 000	–	V/V
Kanaltrennung (bei 10 kHz)	60	70	–	dB
Ausgangsspannung (eff.) (für R_L = 10 kΩ)	4,0	5,5	–	V

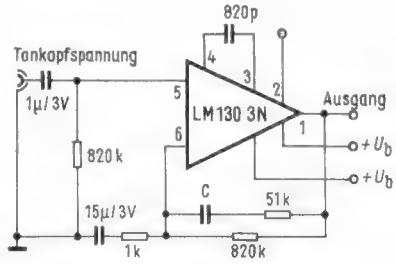
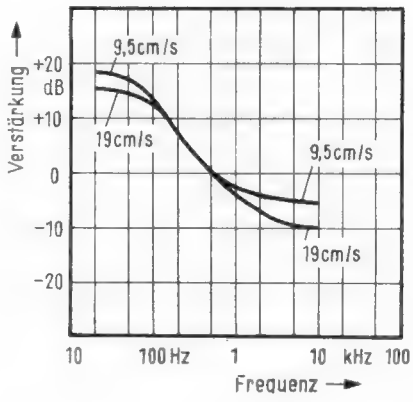
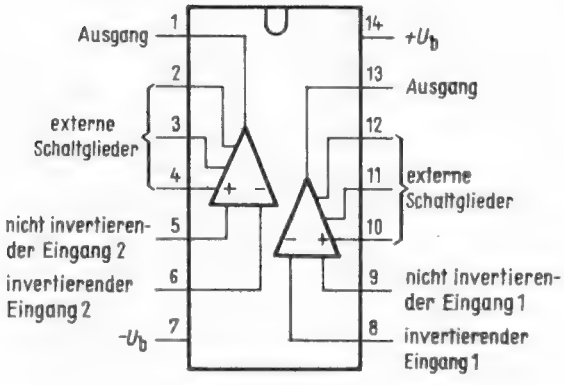


Bild 4a. Beschaltung als Tonkopfverstärker

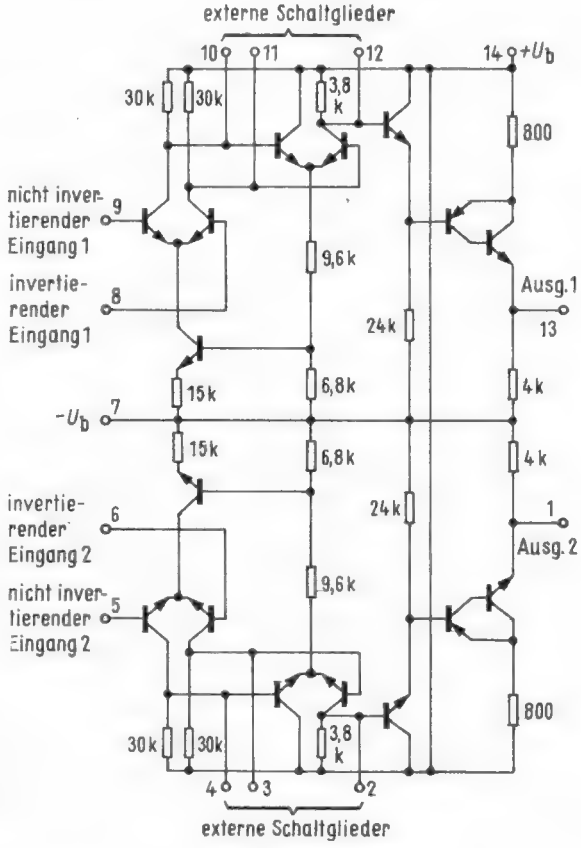
Bild 4b. ▶ Kennlinie





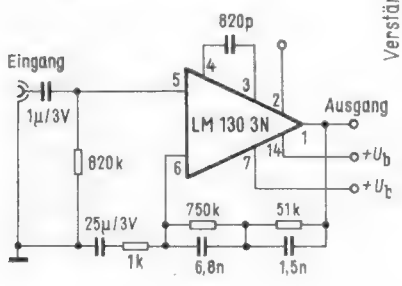
◀ Bild 1. Anschlußschema des Bausteines LM 1303

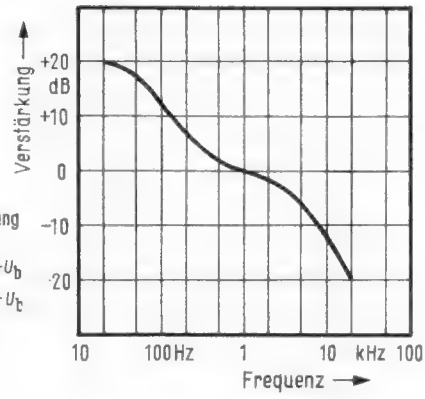
Bild 2. ▶ Innenschaltung des Bausteines LM 1303



▼ Bild 3a. Beschaltung als Tonabnehmerverstärker

Bild 3b. ▶ Entzerrer-Kennlinie nach RIAA





Fotoelektronischer Drehzahlmesser

Gerhard O. W. Fischer

Zur Überwachung und Kontrolle von Motoren und Maschinen aller Art werden Drehzahlmesser benötigt. Oft wird gefordert, daß rotierende Teile, wie Wellen, Räder usw., eine bestimmte Drehzahl einhalten müssen. Es werden enge Toleranzgrenzen festgesetzt, die nur geringfügig über- oder unterschritten werden dürfen.

Automatische Drehzahlwächter sorgen dafür, daß Umlaufgeschwindigkeiten genau eingehalten werden. In neuerer Zeit haben sich elektronische Drehzahlmesser durchgesetzt, die nach dem fotoelektronischen Prinzip arbeiten. Ihr Vorteil gegenüber mechanischen oder sonstigen Systemen ist, daß sie sehr einfach und unkompliziert aufgebaut werden können, weshalb sich ein solches Gerät besonders gut zum Nachbau eignet. Bei den Flugmodellbauern sind derartige Geräte schon seit einiger Zeit bekannt, sie dienen dort zur Kontrolle der Umdrehungszahlen der Flugmotoren, denn bekanntlich hat jeder Motor seinen besten Wirkungsgrad bei einer ganz bestimmten Drehzahl, die möglichst eingehalten werden sollte.

Das hier beschriebene Gerät ist leicht aufzubauen und kann vielseitig verwendet werden, da sich praktisch alle drehenden Teile messen oder überwachen lassen. Der Umgang mit dem Gerät ist sehr einfach, es muß nur sichergestellt sein, daß die zu messenden, sich drehenden Teile vom Tageslicht beschienen werden. Ist dieses nicht der Fall, genügt z. B. eine Stabtaschenlampe als Lichtquelle. Das Gerät arbeitet mit einer eingebauten Batterie und ist daher überall verwendbar.

Um die Wirkungsweise der Schaltung zu verstehen, muß man sich anhand von *Bild 1* das Prinzip klarmachen. Wichtigster Bestandteil ist der Fotowiderstand F (LDR 03). Fotowiderstände haben die Eigenschaft, ihren Widerstandswert je nach Helligkeitsunterschieden zu verändern. Schon sehr geringe Helligkeitsunterschiede rufen relativ starke Änderungen des Widerstandswertes hervor. Diese Tatsache wird in der Schaltung ausgenutzt, um Helligkeitsunterschiede, wie sie von rotierenden Teilen hervorgerufen werden, zu messen und anzuzeigen. Durch jede Helligkeitsänderung entstehen Impulse, die über den Kondensator C 2 an den zweistufigen Verstärker T 1/T 2 weitergeleitet werden. Dieser verstärkt die Impulse und führt sie über C 4 einem Schmitt-Trigger T 3/T 4 zu. Der Schmitt-Trigger formt sie zu Rechteckimpulsen um. Über den Kondensator C 5 und den Widerstand R 15 werden die Impulse differenziert, um am Ausgang sehr steile Nadelimpulse zu erhalten, die zur Aussteuerung des folgenden monostabilen Multivibrators T 5/T 6 benötigt werden. Die Anzahl der Nadelimpulse entspricht genau der Anzahl der vom Fotowiderstand gelieferten Lichtimpulse. Je mehr Impulse vom Multivibrator geliefert werden, desto höher ist der Strom, der durch das Instrument M fließt. Die Anzeige ist linear, was sich bei der Eichung des Gerätes besonders vorteilhaft auswirkt. Es genügt völlig, das Licht einer normalen Glühbirne, die

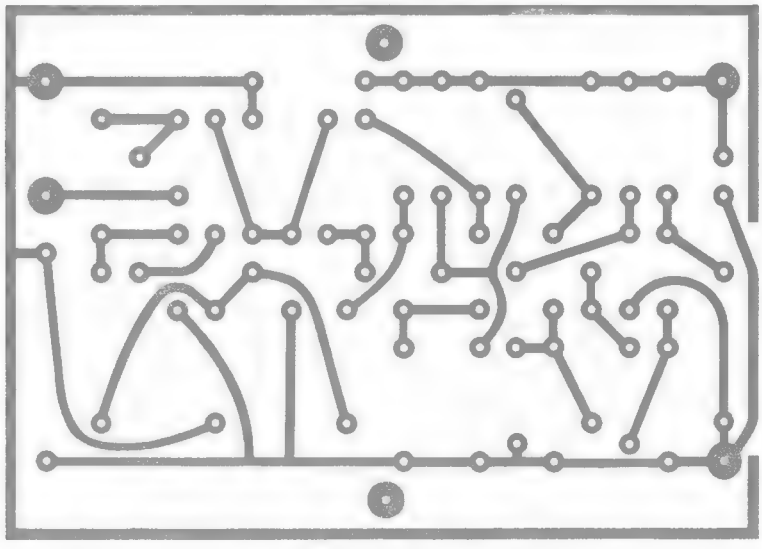


Bild 2. Die Druckvorlage des fotoelektronischen Drehzahlmessers im Maßstab 1 : 1

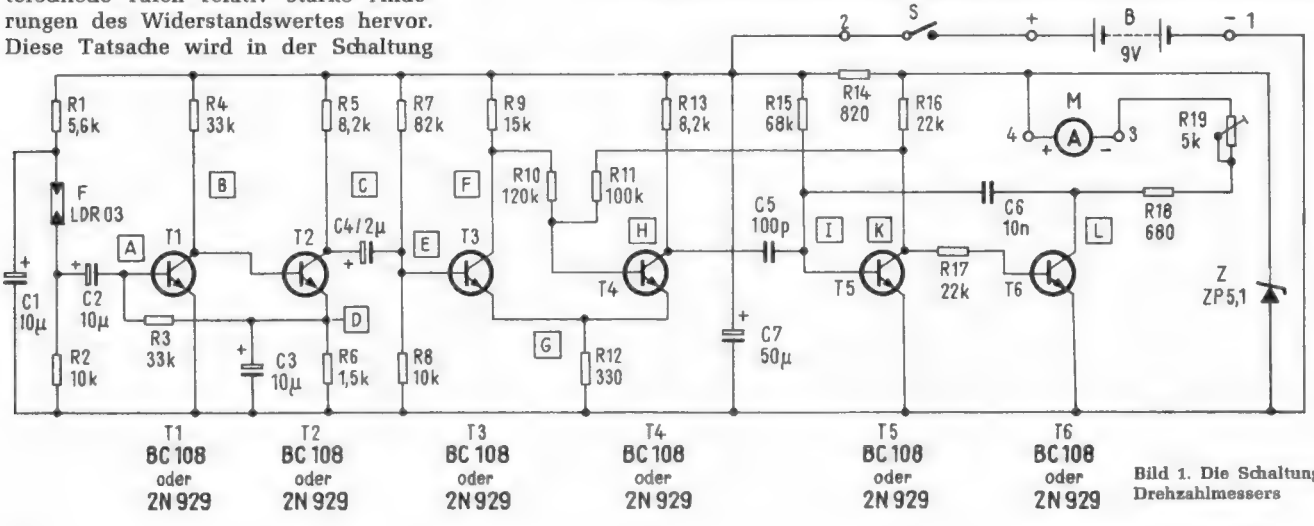


Bild 1. Die Schaltung des Drehzahlmessers

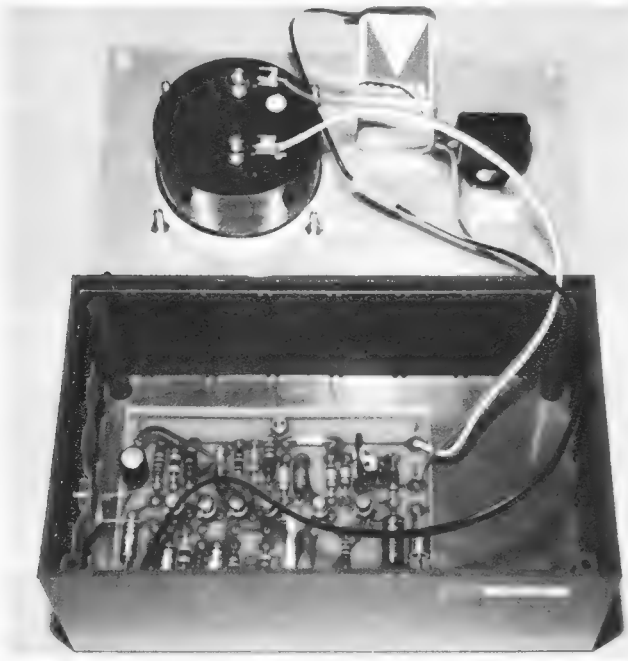


Bild 3. Innenansicht des Gerätes im Teko-Gehäuse P/3

mit 50 Hz Wechselspannung aus dem Lichtnetz betrieben wird, für die Eichung zu verwenden. Diese Möglichkeit besteht dadurch, daß wir mit dem hier beschriebenen Drehzahlmesser Impulse je Sekunde messen. Auch das von der Netzfrequenz stammende Licht einer elektrischen Glühbirne ändert sich 100mal in der Sekunde von hell auf dunkel. Wird ein Fotowiderstand in die Nähe einer elektrischen Glühbirne gehalten, so ändert sich im Rhythmus der Nulldurchgänge (Helligkeitsunterschiede) 100mal in der Sekunde sein Widerstandswert. Damit liefert er 100 Impulse je Sekunde. Man erkennt einen bestimmten Zusammenhang zwischen der Drehzahl und der Frequenz, der uns bei der Eichung zugute kommt.

Wenn der Fotowiderstand bei Beleuchtung durch eine Glühbirne in der Sekunde 100 Impulse abgibt, so bedeutet das, daß er in der Minute 60 × 100 = 6000 Impulse liefert. Mit dem Einsteller R 19 kann das Instrument direkt geeicht werden, indem man das Potentiometer so lange verdreht, bis der Zeiger des Instrumentes M auf 0,6 mA steht. Damit ist der Drehzahlmesser bereits geeicht. Die Anzeige von 0,6 mA entspricht einer Drehzahl von 6000 Umdrehungen in der Minute. Da die Anzeige linear verläuft, besagt das, daß eine Zunahme von 0,1 mA stets einer Zunahme von 1000 Umdrehungen gleichkommt.

0,1 mA = 1 000 U/min
0,2 mA = 2 000 U/min
0,3 mA = 3 000 U/min usw. bis
1 mA = 10 000 U/min

Um z. B. die Drehzahl einer sich drehenden Welle eines Elektromotors messen zu können, muß auf die Welle in Längsrichtung ein schwarzer Streifen aufgeklebt werden. Decofix leistet hier gute Dienste. Wird die Welle vom Tageslicht beschienen, ist eine Messung sofort möglich. Die im Tageslicht sehr hell erscheinende Welle reflektiert das Licht zum Fotowiderstand. Nach jeder Umdrehung der Welle unterbricht der aufgeklebte schwarze Streifen diese Helligkeit. Im Fotowiderstand wird dadurch nach jeder Umdrehung ein Impuls erzeugt. Die Anzahl der Impulse entspricht somit der Umdrehungszahl der Motorwelle, die das Instrument anzeigt. Alle sich drehenden Teile können auf die geschilderte Weise in ihrer Drehzahl gemessen werden. Soll die einer rotierenden Welle festgestellt werden, auf die kein Tageslicht fällt, was z. B. bei einem in ein Gehäuse eingebauten Elektromotor der Fall sein würde, muß die Welle durch eine mit Gleichstrom gespeiste Lampe, am besten eine Taschenlampe, angestrahlt werden. Die Lampe darf deshalb nur mit Gleichstrom gespeist werden, da bei Wechselstrom sonst die Lichtfrequenz vom Drehzahlmesser angezeigt werden würde und nicht die Drehzahl des Motors. Sehr gut eignet sich der Drehzahlmesser auch für den Flug- und Schiffsmodellbauer zur genauen Drehzahlmessung der Luft- oder Schiffsschrauben.

Da bei einem Flugmodell meistens mit Zweiblattluftschrauben gearbeitet wird, ist die Eichung des Gerätes mit 50 Hz Netzfrequenz so vorzunehmen, daß der Zeiger des Instrumentes nicht auf 0,6 sondern auf 0,3 mA eingestellt wird. Um eine Direktanzeige für die Umlaufgeschwindigkeit bei Flugmodellen zu erhalten, ist diese Änderung erforderlich, da eine Zweiblattluftschraube bei jeder Umdrehung zwei Impulse liefert. Das gleiche gilt selbstverständlich auch für die Zweiflügelschiffsschraube. Zeigt das Instrument einen Wert von etwa 0,8 mA an, so besagt das, daß der Flugmodellmotor mit 8000 Touren in der Minute läuft. Die Anzeige entspricht direkt der Drehzahl der Luftschrauben oder Schiffspropeller in U/min.

Will man mit einem so geeichten Gerät die Drehzahl einer drei- oder gar vierflügeligen Schiffsschraube oder Luftschraube messen, ist zu beachten, daß die angezeigte Drehzahl im ersten Fall durch 1,5 und im zweiten Fall durch 2 dividiert werden muß, da bei jedem Umlauf jetzt entweder drei oder gar vier Lichtimpulse auf den Fotowiderstand fallen. An zwei Beispielen soll dies veranschaulicht werden.

Zeigt das Instrument bei einer sich drehenden dreiflügeligen Schiffsschraube eine Umdrehungszahl von 2500 U/min an, so muß diese Zahl durch 1,5 dividiert werden. 2250 : 1,5 = 1500. Die tatsächliche Drehzahl der Schraube beträgt demnach 1500 U/min. Eine vierflügelige Luftschraube würde bei einer Anzeige von 1500 U/min tatsächlich mit 1500 : 2 = 750 U/min laufen.

Aufgebaut wird der Drehzahlmesser auf eine gedruckte Platte *(Bild 2)* und eingebaut wird er in ein Teko-Gehäuse P/3 *(Bild 3)*. Es ist dafür zu sorgen, daß der Fotowiderstand F an einer Stirnfläche des Gehäuses angebracht wird, und zwar so, daß sich an dieser Stelle ein kleines Loch in der Gehäusewand befindet, damit die Lichtimpulse direkt auf die Fotoschicht des Widerstandes

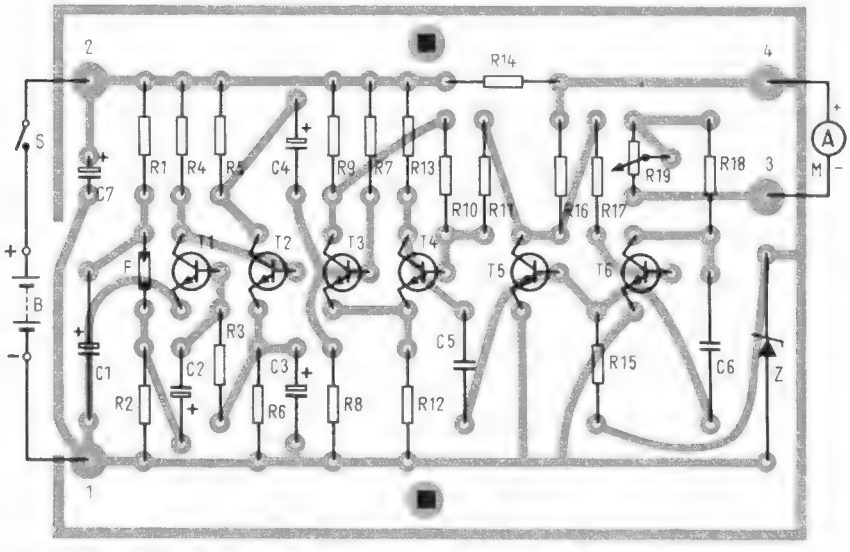


Bild 4. Bestückungsplan der Leiterplatte

fallen können. Das Instrument soll einen Anzeigebereich von 0 bis 1 mA haben, der Innenwiderstand beträgt etwa 100 Ω. Die Wisometer eignen sich für diesen Zweck ausgezeichnet.

Soll die Drehzahl eines rotierenden Teils gemessen werden, so ist die Öffnung im Gehäuse in Richtung auf die zu messende Welle zu richten. Das auf das Meßobjekt einfallende Licht, Tageslicht oder Gleichstromkunstlicht, darf nicht abgeschattet werden, die Meßstelle muß hell erleuchtet sein. Während der Messung muß man unbedingt alle aus dem Lichtnetz gespeisten Beleuchtungskörper ausschalten, da sonst Fehlmessungen vorkommen können. Der Drehzahlmesser ist so empfindlich, daß am Tage eingeschaltete Lampen, die mehrere Meter weit vom Aufstellungsort des Drehzahlmessers entfernt stehen, von ihm angezeigt werden. Stets wird eine Drehzahl von 3000 U/min angezeigt, die von den Lichtimpulsen herrühren. *Bild 4* zeigt den Bestückungsplan.

Wolfgang Müller

Erfahrungen mit einem Hybrid-Leistungsverstärker

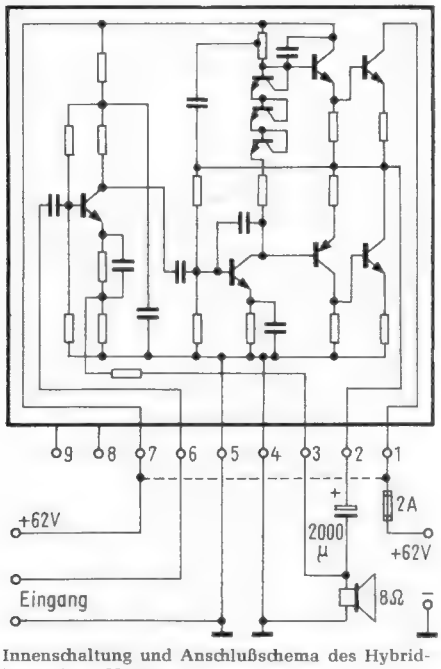
Die integrierten Endverstärker SI 1050 A, bezogen von der Firma Akinom, Darmstadt, sind für 50 W effektive Dauerleistung an 8-Ω-Lautsprechersätzen ausgelegt, können aber (bei sehr guter Kühlung und an 4 Ω) gefahrlos im Dauerbetrieb bis etwa 65 W abgeben. Durch abgeschnittene Spannungsspitzen muß man dann jedoch einen Klirrfaktor von 0,5 % in Kauf nehmen.

Bei kurzzeitiger Belastung über 100 W (hier ist von Effektivleistung die Rede) gibt der Ausgang statt einem Sinus naturgemäß eine Art Trapez ab. In dem Leistungsbereich von 1...50 W liegt nach meinen Messungen (durch Abweichungsanalyse) der Klirrfaktor unter dem extrem niedrigen Wert von 0,05 % (1 kHz). Mit Erhöhung der Frequenz steigt der Klirrfaktor bis 0,1 % bei 10 kHz. Der darüber liegende Bereich interessiert für Hörzwecke nicht, da dort schon die erste harmonische Oberwelle weit außerhalb des Hörbaren liegt. In dem Bereich unter 200 Hz steigt der Klirrfaktor mit sinkender Frequenz und Leistung, erreicht aber erst bei 20 Hz und 0,1 W die 0,1 %-Grenze, er liegt also noch wesentlich unter der pauschalen Firmenangabe von k = 0,2 %.

Akinom gibt eine untere Grenzfrequenz von 20 Hz an, die sich bei Verwendung größerer Auskoppelkapazitäten (etwa 5000 µF) tatsächlich bis auf 15 Hz herabsetzen läßt. Die Firma macht Reklame damit, daß als äußere Beschaltung nur dieser Auskoppelkondensator benötigt wird *(Bild)*. Das stimmt nur eingeschränkt: Bei stark induktiver Last (z. B. Übertrager) neigt die IS zu Eigenschwingungen, die erst durch ein RC-Glied unterbunden werden. Ebenso ist naturgemäß ein Potentiometer nötig, wenn man die Verstärkung über die vorgesehene Rückführung verändern will.

Die nach Prospektangabe 10 s lang zulässige Abgabe von 120 W wurde ebenso wie die Kurzschlußstandfestigkeit von 5 s (Schmelzsicherung ausreichend!) nicht überprüft, da ich mir als Privatmann eine Zerstörung eines Bauteils mit einem Preis von weit über 50 DM nicht leisten kann.

Als typisch seien hier noch folgende Daten aufgeführt: Versorgungsspannung 62 V, Wirkungsgrad über 70 %, Eingangsspannung bei Vollaussteuerung 0,55 V an 70 kΩ, Ausgangsinnenwiderstand 0,2 Ω, Ruhestrom 30 mA bei − 20 bis + 80 °C durch eine aufwendige Diodengestaltung (Bild) innerhalb ± 2 % gehalten, Rauschabstand 90 dB.



Innenschaltung und Anschlußschema des Hybrid-Bausteines SI-1050 A

Ing. Gerhard Amon

Elektronischer Tischrechner mit integrierten Schaltungen 5. Teil

Die Beschreibung dieses Tischrechners zum Selbstbau begann in Heft 21/1971. Aufgrund des regen Interesses bringen wir die Stückliste bereits in diesem Heft auf Seite 25. Der Schluß mit weiteren Hinweisen für den Aufbau folgt im nächsten Heft.

Netzteil

Der Netzteil *(Bild 43)* liefert die Versorgungsspannungen 5 V (etwa 1,4 A) und 175 V (etwa 16 mA). Bei dem kleinen Gehäuse des Rechners mußte getrachtet werden, die Wärmeentwicklung nicht unnötig zu vergrößern, daher die Doppelweggleichrichtung mit zwei Gleichrichterdioden für den 5-V-Teil. Bei einer Graetzschaltung müßte die Wechselspannung von 8 V auf 9 V erhöht werden. Das gibt etwa 1,5 W zusätzliche Verluste! Der integrierte Spannungsregler LM 309 K garantiert im zulässigen Betriebstemperaturbereich von 0 °C bis 70 °C die gewünschte Ausgangsspannung von 5 V ± 0,25 V. Es sind keinerlei externe Regelelemente erforderlich. Die Verwendung des integrierten Spannungsreglers ist die einfachste und eleganteste Lösung, aber nicht die billigste. Wer sparen will und die nötigen Kenntnisse hat, kann den 5-V-Teil auch anders aufbauen.

Die Gleichspannung für die Ziffernanzeigeröhren wird durch eine bekannte Schaltung stabilisiert. Bei Netzspannungsschwankungen von ± 10 % bleiben die 175 V ebenso wie die 5 V konstant. Bei nicht darüber hinausgehenden Über- oder Unterspannungen arbeitet daher die Logikschaltung absolut sicher und die Helligkeit der Ziffernanzeige ändert sich nicht.

Der Aufbau

Der Rechner ist in vier Baugruppen ausgeführt, welche in ein schwarzes Jautz-Pultgehäuse Nr. 7107 aus Isolier-

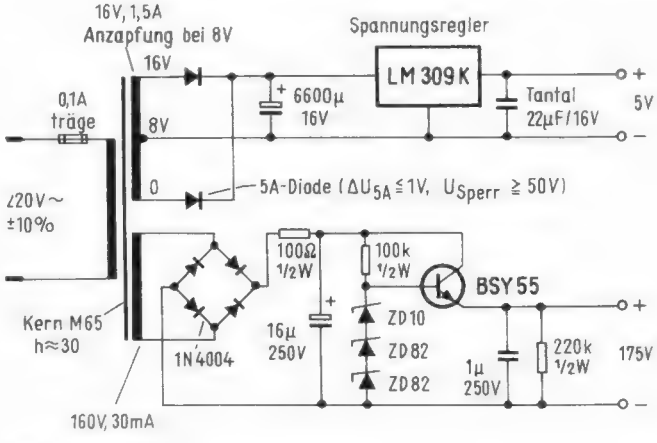


Bild 43. Netzteil

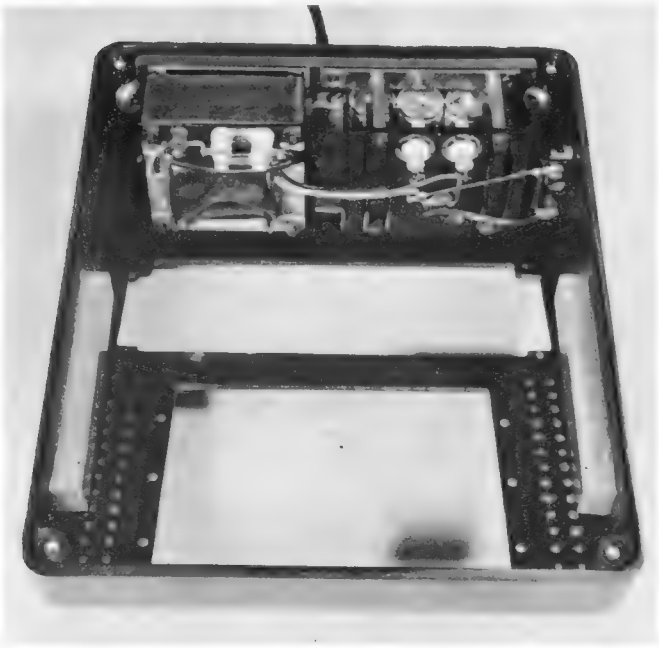


Bild 47. 5-V-Netzteil mit Transformator

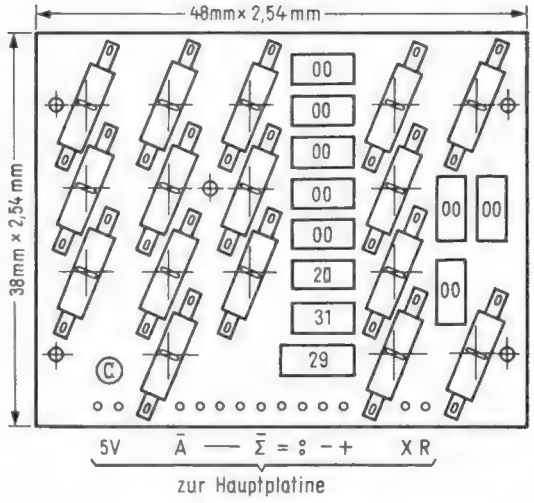


Bild 48. ▲ Tastenfeldplatine

Die Farbbilder 44 bis 46 befinden sich aus drucktechnischen Gründen auf Seite 26.

stoff eingebaut werden. Diese Baugruppen sind:

Tastenfeld nach Bild 30 (siehe Foto *Bild 44* auf Seite 26),

Hauptplatine mit Schaltungsteilen nach Bild 31, 32, 35, 36, 38 und 40 bis 42 (siehe Foto *Bild 45*),

Ziffernanzeige mit Decoder und 175-V-Netzteil nach Bild 37 und teilweise Bild 43 (siehe Foto *Bild 46*),

5-V-Netzteil mit Netztransformator nach Bild 43 (siehe Foto *Bild 47*).

Tastenfeld

Die Anordnung der Mikroschalter und integrierten Bausteine für das Tastenfeld auf einer Lochplatte (Teilung 2,54 mm, Loch-⌀ 1,3 mm) zeigt *Bild 48*. Die angedeuteten Mikroschalter vom Typ Crouzet 5 A, 250 V, 83132 haben besonders geringe Bauhöhe. Es können aber auch andere Mikroschalter verwendet werden. In die Lochplatte werden Lötschwerter gesteckt, auf welchen dann die Mikroschalter angelötet werden können.

Die integrierten Bausteine werden ebenfalls in die Lochplatte gesteckt, wobei zunächst ein Pappestreifen von 0,5 mm bis 0,75 mm Dicke untergelegt wird. Die Anschlüsse der integrierten Bausteine werden rechtwinkelig nach innen gebogen. Die Verdrahtung erfolgt mit einem kunststoffisolierten Schaltdraht Cu 0,3 ⌀, verzinnt. Wegen der geringen Stärke dieses Schaltdrahtes ist es möglich ein oder – wenn es die Schaltung erfordert – auch bis zu drei Drahtenden in ein Lochplattenloch zu stecken, in dem sich schon ein Bausteinanschluß befindet. Das Drahtende wird dann ebenso wie früher schon der Bausteinanschluß abgebogen und mit diesem verlötet. Die Verdrahtung erfolgt somit von oben. Damit bei Fehlern noch ein Wechseln der integrierten Bausteine möglich ist, werden die Verbindungen von Anschluß zu Anschluß zwar auf kürzestem Weg, aber in leichtem Bogen geführt, also nicht straff gespannt. Bei dieser Verdrahtungsmethode, die sich als sehr praktisch erwiesen hat, entsteht zwar ein unregelmäßiges Netz von Drähten, was aber in keiner Weise stört. Exakt parallel geführte und für das Auge ausgerichtete und gebündelte Verdrahtungen bringen ohnehin nur die Gefahr von sogenanntem Nebensprechen. Die Pappestreifen unter den integrierten Bausteinen heben diese etwas und erleichtern damit das zusätzliche Einstecken der Drahtenden. Sie werden rechtzeitig, solange das noch möglich ist, wieder herausgezogen. Dadurch entsteht ein für die Kühlung der Bausteine vorteilhafter Luftabstand gegenüber der Lochplatte.

Die Versorgungseingänge und die Logikausgänge werden an Lötschwerter geführt. Vorsichtshalber werden die Lötschwerterspitzen zu Ösen gebogen und der Schaltdraht vor dem Verlöten eingehakt. Dadurch kann es nicht vorkommen, daß beim Löten am anderen Schwertende die erste Lötstelle aufbricht. An den Versorgungseingängen liegt ein sogenannter Stützkondensator.

Während der nanosekundenlangen Umschaltzeit eines Gatters tritt eine Stromspitze auf. Der Netzteilkondensator ist wegen der langen Zuleitung und deren Induktivität nicht imstande, diesen momentanen Strombedarf voll zu decken. Hier springt der in unmittelbarer Nähe der integrierten Bausteine sitzende Stützkondensator ein. Für sämtliche Stützkondensatoren des Rechners werden Tantalkondensatoren 22 µF, 16 V verwendet. Sie sind in den Bildern 48 und 49 als Kreis mit eingeschlossenem C dargestellt.

Über der Lochplatte wird mit fünf Hülsen distanziert die von außen sichtbare Abdeckplatte montiert. Sie besteht aus 1,5 mm starkem Gravierresopal und 4 mm starkem Hartpapier, beides mit Uhu-plus zusammengeklebt. In der Hartpapierplatte befinden sich M-3-Gewinde zum Befestigen der Lochplatte und weitere Gewinde zum Befestigen des ganzen Tastenfeldes im Pultgehäuse. Letztere Gewinde sind in Bild 2 durch Kreuze angedeutet. In Bild 2 ist auch strichliert der für das Tastenfeld nötige Ausschnitt im Pultgehäuse zu erkennen. Die M-3-Gewinde dürfen keinesfalls auch durch das Resopal führen. Abgesehen von dem dadurch bedingten unschönen Aussehen, verlangt das die Schutzmaßnahme *Schutzisolierung*. Dabei wird gefordert, daß keine berührbaren Metallteile, auch wenn sie nicht spannungsführend sind, in das Geräteinnere ragen. Der Vorschriftenersteller nimmt hier an, daß sie durch einen Fehler, z. B. Drahtbruch, doch spannungsführend werden können. Zu berührbaren Metallteilen zählen auch Schaftenden von Metallschrauben, selbst wenn sie kurz unter der Oberfläche enden. Daher die Gewinde nur im Hartpapier und nicht im Resopal! Diese Gewinde werden beim Zusammenkleben durch provisorisch eingedrehte Schrauben geschützt.

In der Abdeckplatte befinden sich noch Bohrungen für pilzförmige Kunststoffknöpfe zur Betätigung der Mikroschalter. Sie werden aus verschiedenfarbigen Kunststoffen gedreht.

Hauptplatine

Die Hauptplatine ist in *Bild 49* dargestellt. Für die Montage und Verdrahtung der integrierten Bausteine gilt das im Abschnitt *Tastenfeld* Gesagte. Im Gegensatz zum Tastenfeld werden hier die

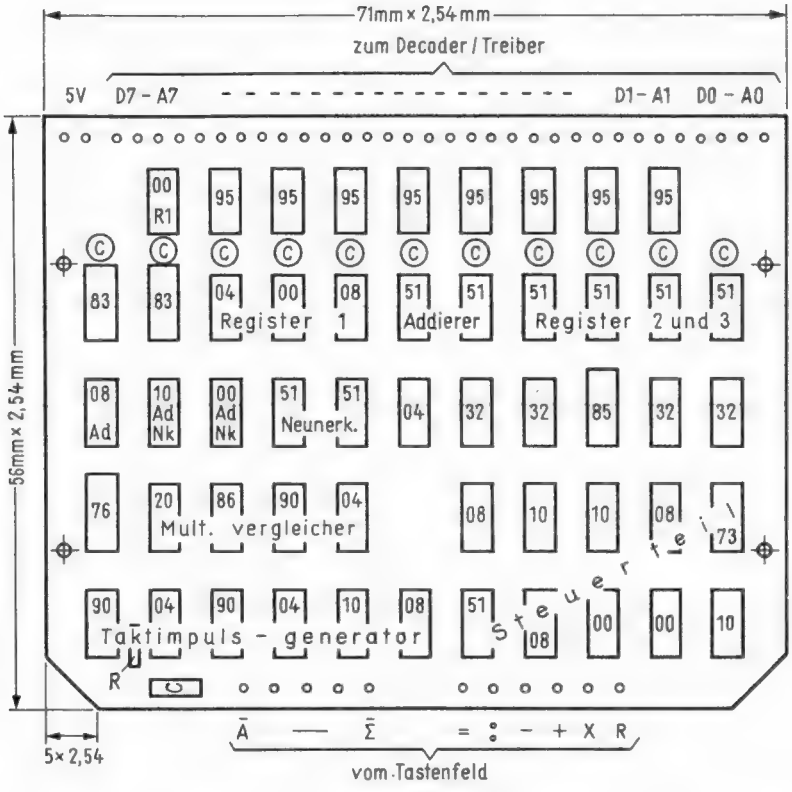


Bild 49. Hauptplatine

Versorgungsanschlüsse der Bausteine nach außen gebogen. Allerdings nur bei den Bausteinen, die die Versorgungsanschlüsse an 7 und 14 bzw. 8 und 16 haben. Dadurch wird es möglich, die Versorgungsspannung mit sammelschienenartigen, blanken Drähten auf der Unterseite der Lochplatte an die Bausteine heranzuführen. Es entstehen elf Sammelschienenpaare. Jedes Sammelschienenpaar erhält einen Stützkondensator. Etwa beim Stützkondensator werden die Sammelschienen mit kurzen Drahtbügeln von der Oberseite der Lochplatte her verbunden. Für diese Bügel ist bereits ein stärkerer Schaltdraht (0,5 mm ⌀) zu verwenden.

Vergleichsliste für die verwendeten TTL-Schaltungen

Texas-Instruments	Siemens
SN 7400 N	FLH 101
SN 7408 N	FLH 381
SN 7410 N	FLH 111
SN 7420 N	FLH 121
SN 74141 N	FLL 101
SN 7451 N	FLH 151
SN 7483 N	FLH 241
SN 7485 N	FLH 431
SN 7486 N	FLH 341
SN 4929 N	FLH 251
SN 4931 N	FLH 331
SN 7404 N	FLH 211
SN 7430 N	FLH 131
SN 7473 N	FLJ 121
SN 7476 N	FLJ 131
SN 7490 N	FLJ 161
SN 7495 N	FLJ 191
SN 4932 N	FLJ 481
SN 7491 AN	FLJ 221

In Bild 49 ist die ungefähre Zuordnung der einzelnen Bausteine zu den Bildern 31, 32, 35, 36, 38 und 40 bis 42 angegeben. Manche Bausteine werden für zwei Schaltungsteile benötigt. So braucht z. B. der Steuerteil noch den vom Multiplikationsvergleicher übrigbleibenden halben Baustein SN 7420 N. Ebenso werden die sechs Inverter des zentral sitzenden Bausteines SN 7404 N für verschiedene benachbarte Schaltungsteile verwendet. Bei jenen Bausteinen, deren Zugehörigkeit zu einem bestimmten Schaltungsteil eindeutig ist, steht nichts mehr dabei. Beispielsweise gibt es die Bausteine SN 7495 N nur im Register 1.

Das zum Taktimpulsgenerator gehörende RC-Glied liegt in unmittelbarer Nähe der zugehörigen integrierten Bausteine. Eingangs- und Ausgangsanschlüsse werden wieder mit den schon beschriebenen Lötschwertern hergestellt. Die fertige Hauptplatine wird auf in das Pultgehäuse eingeklebten Hartpapierleisten angeschraubt.

Ziffernanzeige mit Decoder und 175-V-Netzteil

Als Ziffernanzeigeröhre wurde der Siemens-Typ ZM 1136 gewählt. Diese Röhre hat statt Sockelstifte längere Drahtenden. Dadurch ist es möglich, ihre Anschlüsse gleich direkt zu dem hinter ihr sitzenden Baustein SN 7441 AN zu führen und anzulöten. Zum besseren Halt wird als Grundplatte eine kupferkaschierte Lochplatte verwendet, bei

Im Mustergerät verwendete Einzelteile

71 TTL-Schaltungen (Heft 22/1971, Seite 744)
1 Spannungsregler LM 309 K
1 BSY 55 oder ähnlich Intermetall
4 1 N 4004 oder ähnlich Intermetall
2 Leistungsdiode 5 A ($U_{Sperr} \geq 50$ V)
2 ZD 82 oder ähnlich ($U_z = 82$ V) Intermetall
1 ZD 10 oder ähnlich ($U_z = 10$ V) Intermetall
8 ZM 1136 oder ähnlich Siemens
3 Elektrolytkondensatoren 2200 µF, 16 V
1 Elektrolytkondensator 16 µF, 250 V
1 Folienkondensator 1 µF, 250 V
1 Folienkondensator 1 nF, ≥ 50 V
15 Tantalkondensatoren 22 µF, 16 V
1 100 Ω , ½ W
1 1 kΩ, ¼ W
8 22 kΩ, ½ W
1 100 kΩ, ½ W
1 220 kΩ, ½ W

Sonstige Bauteile

1 Preßstoff-Pultgehäuse Nr. 7107, Jautz, Plochingen
16 Mikroschalter Crouzet, 5 A, 250 V, 83132, Bühler, Baden-Baden und Wien
1 Transformator Nr. 7014, Bühler, Baden-Baden bzw. Arnold Rusa, Wien
1 Glasrohrsicherung 0,1 A träg, mit Halter
1 Rippenkühlkörper KS 97-50, Austerlitz electronic
oder KA 70 A, Wien-Schall
1 Kühlstern, 10 mm hoch, für BSY 55

Ferner Netzanschlußkabel mit Stecker und eventuell Zwischenschalter, diverse Lochplatten, Lötschwerter, Lötfahnen, Hartpapier, Resopal, Plexiglas, Gummifüße, Gummidurchführung, Knöpfe, Flacheisen, Distanzhülsen, Schaltdrähte, Litzen, Bougierschläuche, Schrauben, Muttern, Beilagscheiben.

welcher jedes Loch mit einem Kupferring umgeben ist. Die Drahtenden der Röhre werden in richtiger Lage durch die Lochplatte gesteckt, an den Kupferringen angelötet, dann umgebogen und zum Decoder/Treiber-Baustein geführt. Diese Verbindungen sind so kurz und stabil, daß sie blank bleiben können. Die Glaskolben der Röhren sind kurz vor dem Ende in einer entsprechend gebohrten Hartpapierplatte gelagert. Diese bildet zusammen mit der Lochplatte und zwei Distanzstücken aus Hartpapier einen zusammengeschraubten Rahmen. Die seitlichen Distanzstücke sind zur Befestigung des ganzen Rahmens an der Abdeckplatte durchbohrt. Die Abdeckplatte besteht wieder aus 4 mm starkem Hartpapier und 1,5 mm starkem Gravierresopal. Sie ist bei den Ziffern mit Plexiglas ausgelegt. Im Hartpapier der Abdeckplatte befinden sich wie bei der Tastenfeld-Abdeckplatte M-3-Gewinde zur Befestigung der kompletten Baugruppe am Pultgehäuse. Auf den seitlichen Distanzstücken ist ferner eine lange, schmale Lochplatte distanziert angeschraubt, welche die Bauteile der 175-V-Versorgung trägt (siehe auch Bild 3). Auch für diese schmale Lochplatte empfiehlt sich die kupferkaschierte Ausführung. *(Schluß folgt)*

Farbbilder zu Elektronischer Tischrechner Seite 23 bis 25

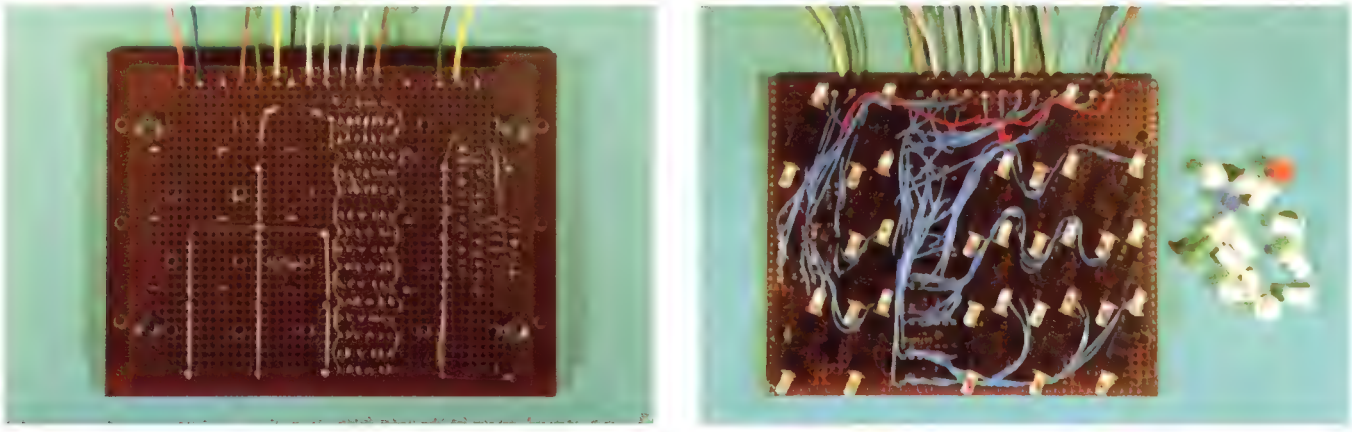


Bild 44. Tastenfeld, Ober- und Unterseite

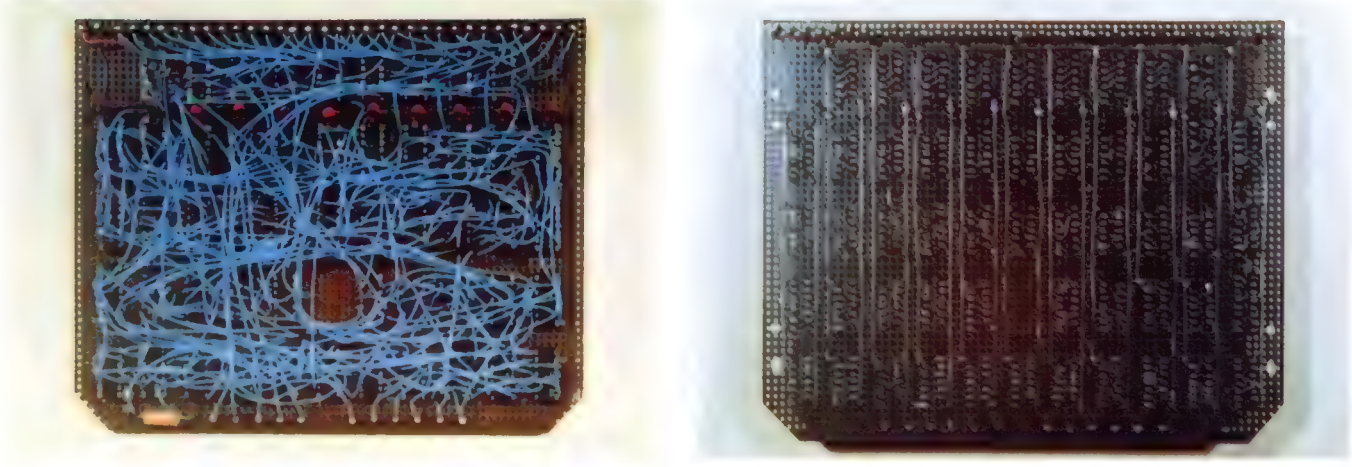


Bild 45. Hauptplatine, Ober- und Unterseite

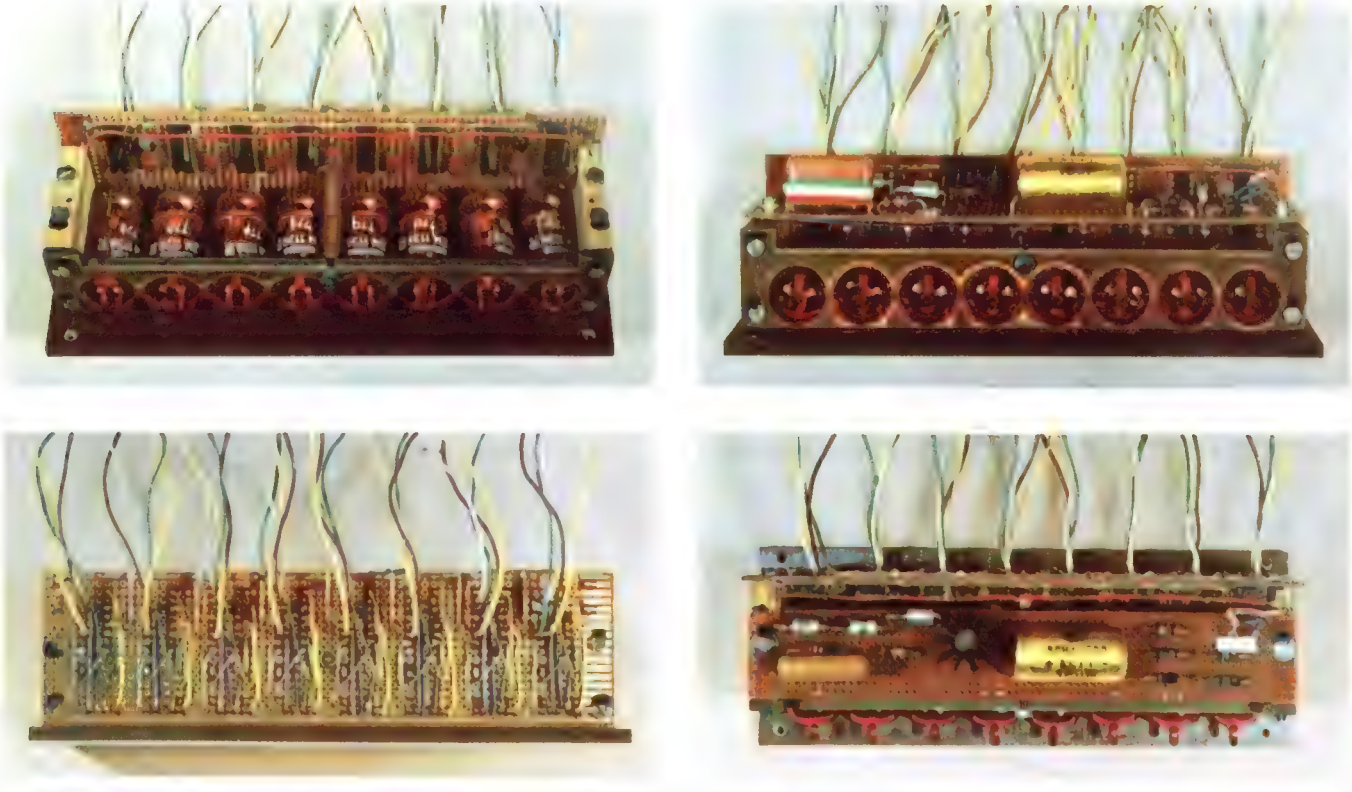


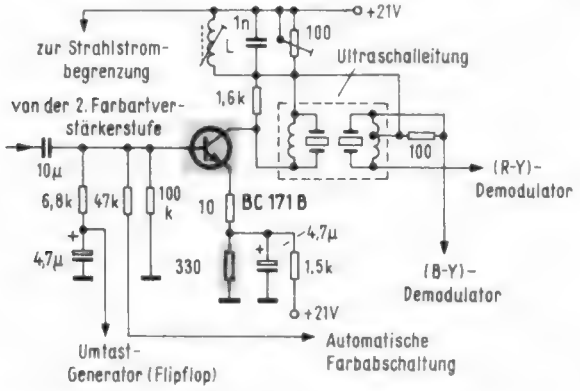
Bild 46. Vier Ansichten der Ziffernanzeige mit Decoder und angesetztem 175-V-Netzteil. Beide Baugruppen sind auf Lochrasterplatten aufgebaut

farbfernseh-service

Keine Farbe

Ein fast neues Farbfernsehgerät kam zur Reparatur mit der Fehlerangabe: keine Farbe mehr, Schwarzweißbild und Ton jedoch einwandfrei. Zunächst speiste ich vom Regenbogengenerator ein Farbsignal am Antenneneingang ein. Durch Gleichspannungsmessungen stellte ich fest, daß der Transistor des Pal-Schalters gesperrt war, und zwar wegen des fehlenden Farbartsignals.

Mit dem Oszillografen verfolgte ich den Weg des Farbartsignals von der Austastung am Leuchtdichteverstärker bis zum letzten Transistor des dreistufigen Farbartverstärkers. An der Basis dieses Transistors war das Signal noch mit ausreichender Amplitude zu messen. Am Kollektor *(Bild)* fehlte es jedoch. Ich tauschte den Transistor (BC 171 B) aus, und der Fehler schien behoben.



Ein Widerstand im Emitterkreis des Transistors wies beim Erwärmen eine Unterbrechung auf. Die daraus resultierende Arbeitspunktverschiebung zerstörte den Transistor

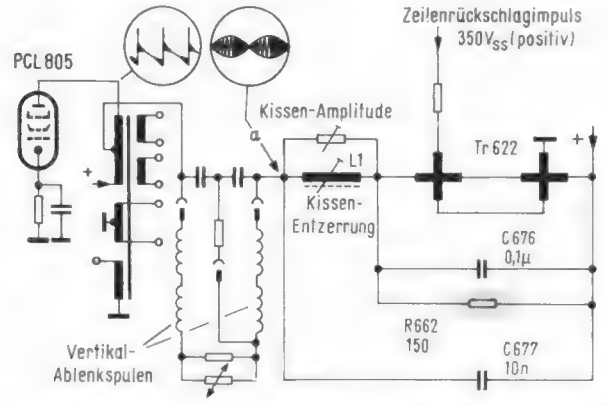
Nach zwei Stunden Probelauf war die Farbe plötzlich wieder weg. Messungen zeigten, daß der ausgetauschte Transistor ebenfalls defekt geworden war. Ich wechselte den Transistor nochmals aus und kontrollierte während des Probelaufs die anliegenden Spannungen.

Zunächst war keine Veränderung festzustellen. Darauf erwärmte ich die umliegenden Bauteile und beobachtete dabei mein Röhrenvoltmeter. Auf einmal begann die Emittervorspannung zu schwanken und stieg schließlich von 14,5 V auf 21 V an, während das Farbbild unverändert blieb. Nun kühlte ich ein Bauteil nach dem anderen mit Kältespray wieder ab. Als Ursache für die Zerstörung des Transistors stellte sich dabei ein Widerstand im Emitterzweig heraus. Seine Unterbrechung in warmem Zustand führte zu einer kritischen Verschiebung des Transistor-Arbeitspunktes und zur Zerstörung des Transistors. Wolfhart Walter

Unregelmäßige Zeilen am oberen und unteren Bildrand

Das Bild des Farbfernsehgerätes zeigte folgende Erscheinung: In einer etwa 10 cm breiten Zone am oberen und unteren Bildrand waren die Zeilen völlig durcheinander, mit Lücken, übereinander, und sie verliefen auch teilweise nicht horizontal.

Ein Röhrenwechsel in der Vertikal-Endstufe brachte keine Besserung. Das Oszillogramm *(Bild)* an der Anode der Röhre PCL 805



Durch den defekten Widerstand R 662 in der Vertikal-Endstufe kam es zur 10 cm breiten fehlerhaften Zone am oberen und unteren Bildrand

machte eine überlagerte Zeilenfrequenz sichtbar. Als nächstes vermutete ich eine Einstreuung der Zeile von der Ablenkeinheit. Ich ersetzte die Ablenkspule durch einen Ersatzwiderstand und oszillografierte mit zurückgedrehter Helligkeit wiederum an der Anode der Röhre PCL 805. Es zeigte sich das gleiche Bild mit der Überlagerung. Somit schied die Ablenkeinheit als Fehlerquelle aus. Bei weiterem Studium der Schaltung sah ich, daß der Transduktor Tr 622 mit einem Zeilenrückschlagimpuls von 350 V_{SS} angesteuert wurde. Hier war der letzte sichtbare Punkt, wo Zeilenimpulse auf die Vertikalablenkung treffen konnten. Die Überprüfung der einzelnen Spulen des Transduktors zeigten weder Windungsschluß noch eine galvanische Verbindung zwischen den Vertikal- und Horizontalwicklungen.

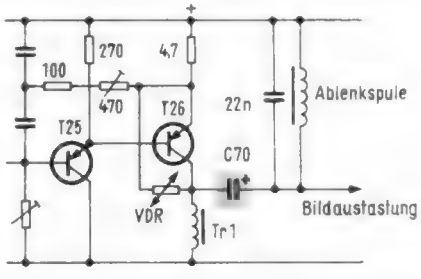
Ich oszillografierte nun an Punkt a und stellte auch hier eine Abweichung von dem normalen Oszillogramm fest. Das sonst symmetrische Oszillogramm zeigte jeweils rechts vom Maximum ein zerrissenes Bild (Bild). Daraufhin verstellte ich den Widerstand *Kissenamplitude*, und das Oszillogramm sowie das Bild wurden besser.

Mit einem Vertrimmen der Spule Kissenentzerrung war der Fehler verschwunden. Dieses konnte aber nicht die Ursache für den Fehler sein, da niemand daran gedreht hatte, und der Fehler ganz plötzlich während einer Sendung gekommen war. Ich überprüfte daher die Spule L 1 auf Windungsschluß (da ja eine Änderung der Induktivität den Fehler beseitigte) und erneuerte die Bauteile C 676, C 677 und R 662. Nach dem Einschalten des Gerätes blieb das Bild einwandfrei, auch als ich den Spulenkern wieder in seine alte Lage brachte. Bei der Überprüfung der ausgebauten Einzelteile wurde der Widerstand R 662 als Fehlerursache ermittelt: er war unterbrochen und konnte somit die vertikalen Transduktorwicklungen nicht mehr bedämpfen, so daß die Zeilenimpulse induktiv eingekoppelt mit größerer Amplitude auf die Vertikalablenkspulen gelangten. Horst Sach

fernseh-service

Neuartiger Fehler in Vertikal-Endstufe

Ein mit Transistoren bestückter Portablefernsehempfänger (volltransistorisiert) zeigte folgenden Fehler: Der obere Bildschirmrand brachte das untere Viertel des Testbildes, während der Rest des Bildschirms dunkel blieb. Nach einigen Messungen in der Bildkipp-Endstufe wurde festgestellt, daß Basis- und Emitterspannung



Der defekte Kondensator C 70 war die Ursache für eine recht seltsame Bildverzeichnung

am Transistor T 26 den Angaben entsprachen. Die Kollektorspannung war statt 2,5 V auf etwa 5 V angestiegen. Als fehlerhaftes Bauteil wurde der Kondensator C 70 ermittelt.

Der Fehler läßt sich wie folgt erklären: Der defekte Kondensator (Kurzschluß) leitete den Strom von Plus über die Ablenkspule zum Kollektor des Transistors T 26. Somit erhöhte sich der Strom durch die Spule Tr 1, was ein Ansteigen der Spannung am Kollektor hervorgerufen hatte. Die Ablenkspule wurde durch Gleichstrom vormagnetisiert, wodurch sich der beanstandete Fehler einstellte.
W. Rippl, W. Werner

Elektrischer Unfall bei Reparatur eines Fernsehgerätes

In der Unfallanzeige stand zu lesen: Bei der Reparatur eines Fernsehgerätes elektrischen Schlag erhalten. Die vorschriftsmäßigen Schutzmaßnahmen (Trenntransformator) waren getroffen.

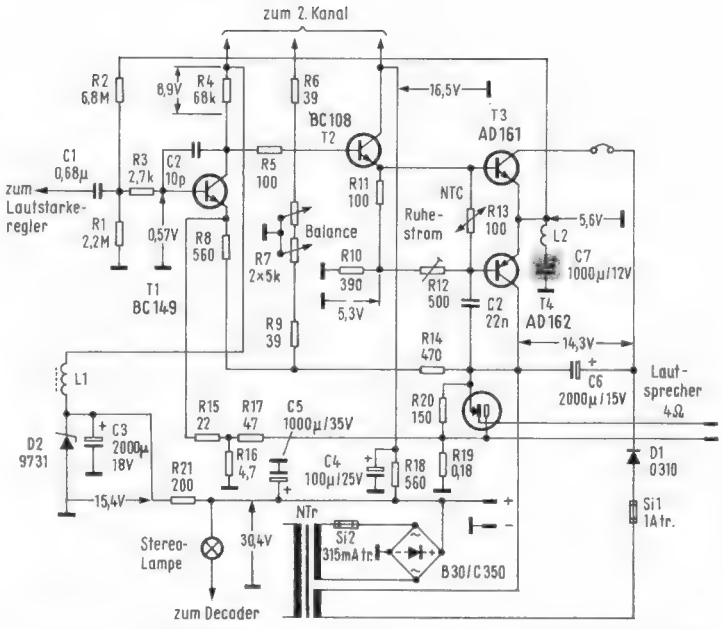
Die Unfalluntersuchung ergab: Der schon seit vielen Jahren im Betrieb tätige Fernsehtechniker eines Fernseh- und Radiogeschäftes führte an einem ausgebauten Fernsehchassis Messungen durch. Das Gerät war ordnungsgemäß an einen Trenntransformator angeschlossen. Beim Wenden des unter Spannung stehenden Gerätes fiel dem Verletzten die ungesicherte Anschlußkappe der Hochspannungsleitung, die gegenüber dem Chassis eine Potentialdifferenz von 16 000 V hatte, auf die rechte Hand und versetzte ihm einen elektrischen Schlag.

Der elektrische Schlag bzw. der dadurch ausgelöste Schreck veranlaßte eine Reflexbewegung, wobei die linke Hand an die Kontakte der Netzdrossel geriet, die gegenüber dem Chassis unter einer Gleichspannung von 300 V standen. Da der Techniker immer noch das Chassis hielt, floß Strom von der linken Hand über den Oberkörper und die rechte Hand zum Chassis.

Der Stromdurchfluß führte zu einer sofortigen Verkrampfung des Körpers, die ein Lösen der Hände von den Chassisteilen verhinderte. Erst der Sturz des Verletzten mitsamt dem Chassis riß den Anschlußstecker aus dem Trenntransformator.

Aus dem Unfallgeschehen geht eindeutig hervor, daß auch bei der Benutzung eines Trenntransformators Reparaturen an unter Spannung stehenden Fernsehgeräten durchaus gefährlich sein können, da innerhalb der Geräte die Überbrückung von gefährlichen Potentialunterschieden mit lebensgefährlichen Strömen möglicht ist. Es genügt also nicht, allein die technischen Voraussetzungen zur Vermeidung von elektrischen Unfällen zu schaffen. Darüber hinaus ist noch ein *sicherheitsbewußtes Verhalten* erforderlich. Wenn der Fernsehtechniker das Gerät spannungslos gemacht hätte, bevor er das Chassis herausdrehte, hätte auch in der Ausnahmesituation oder bei unvorsichtigem Hantieren kein elektrischer Strom durch seinen Körper fließen können. Jedem Fachmann ist diese Notwendigkeit bekannt, und die Auszubildenden sind darauf aufmerksam zu machen.

(Aus den Berichten der Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel.)



Schaltung eines Nf-Verstärkers, dessen Verstärkung infolge des defekten Elektrolyt-Kondensators zu gering war

werkstattpraxis

Aufbau einer Brettschaltung

Für den Aufbau von Versuchsschaltungen gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. Eine der einfachsten ist ein mit Reißbrettstiften bestücktes Holzbrett beliebiger Größe, wenn möglich aus Fichtenholz, sowie ein paar Holzschrauben *(Bild)*. Ein solcher Versuchsaufbau ist billig und stabil. Ausreichend groß gezeichnete Schaltpläne können auf das Holzbrett gelegt werden. Die Reißbrettstifte drückt man an den benötigten Punkten ein. Soll der Schaltplan später entfernt werden, so läßt man zwischen Reißbrettstiftkopf und Holzplatte einen etwa 1 mm breiten Spalt. Der Schaltplan läßt sich dann seitlich herausziehen.

Naturgemäß kann man auch ohne vorher untergelegten Schaltplan arbeiten. Das gezeigte System läßt genügend Spielraum für eigene Variationen. Bruno Gruber

Einen solchen Vorschlag für Versuchsaufbauten veröffentlichte die FUNKSCHAU schon einmal im Heft 20/1966, Seite 641. Aber sicher gibt es genügend neue Leser, die ihn noch nicht kannten.

Verstärkungsminderung durch defekten Elektrolytkondensator

Bei einem Stereo-Rundfunkgerät wurde beanstandet, daß der eine Kanal leiser sei, als der andere. Die Prüfung bestätigte die Fehlererscheinung. Ein erster Test mit dem Signalverfolger ergab überraschenderweise, daß das Signal am Kollektor des Transistors T 1 lauter erschien als das Signal im linken, einwandfreien Kanal an der gleichen Stelle. An den Basen der Endtransistoren T 3 und T 4 war das Signal ebenfalls noch recht groß. An den Kollektoren der beiden Transistoren verminderte sich die Leistung jedoch stark. Jetzt wurden Messungen an den im *Bild* angegebenen Punkten durchgeführt, die aber alle ein zufriedenstellendes Ergebnis lieferten, denn die Meßwerte stimmten mit den Werten im Schaltplan bis auf ± 0,2 V Unterschied überein.

Ich prüfte nun verschiedene Bauteile mit dem Ohmmeter. Die Bauteile im Bereich der Endstufe wurden genauer unter die Lupe genommen, und bald war der Fehler gefunden. Der Elektrolytkondensator C 7 von 1000 µF hatte den größten Teil seiner Kapazität verloren. Sein Ausfall war spannungsmäßig nicht erkennbar.

Der Fehler hatte offensichtlich folgende Wirkungen: Da der Tiefpaß, welcher aus dem defekten Elektrolytkondensator C 7 und der Drossel L 2 besteht, nicht mehr einwandfrei arbeitete, wurden die Bässe nicht übertragen. Ferner trat dann auch eine Gegenkopplung auf, wodurch die Verstärkung erheblich geringer wurde. Nach Erneuern des defekten Elektrolytkondensators arbeitete das Gerät auf beiden Kanälen wieder einwandfrei. Dieter Langbehn

Aufbau einer Versuchsschaltung auf einem Holzbrett mit Reißbrettstiften

Das Tonbandgerät

Theorie und Praxis

5. Teil

Im vorliegenden Teil wird der Löschvorgang beschrieben. Man erfährt Näheres über die Löschfrequenz und über die erforderlichen Hf-Generatoren.

4 Löschen

4.1 Löschvorgang

Voraussetzung für eine Magnettonaufnahme ist ein völlig entmagnetisiertes Tonband. Jeder Aufnahme geht deshalb die restlose Beseitigung einer etwa noch vorhandenen Aufzeichnung voraus. Hierzu werden alle magnetischen Teilchen des Bandes bis zur Sättigung magnetisiert und unter mehrmaligem Durchlaufen der Hysteresisschleife mit sinkender Wechselfeldstärke allmählich bis auf Null entmagnetisiert *(Bild 4.1)*. Zur Löschung wird demnach ein Wechselfeld gebraucht.

Löschen läßt sich selbstverständlich auch ein Band durch ein magnetisches Gleichfeld, das ein Permanentmagnet oder eine gleichstromerregte Spule liefert. Die Aufnahmen werden zwar völlig beseitigt, aber die Qualitätsminderung übersteigt das zulässige Maß für gute Tonwiedergabe. Es ist weniger der Rauschpegel (er wird durch die nachfolgende Hf-Vormagnetisierungseinwirkung geschwächt), als vielmehr ein Verzerrungsanstieg, wenn der Hf- plus Nf-Aufzeichnungsvorgang bei gesättigtem Band anstelle von unmagnetischem Band erfolgt. Deshalb kann man an Tonbandgeräte mit einem Permanent-Löschmagneten keine hohen Ansprüche stellen.

Um die Bedienung des Gerätes zu vereinfachen und Fehlaufnahmen zu vermeiden, wird bei Aufnahmebetrieb der Löschvorgang automatisch mit eingeschaltet. Hierzu dient heute allgemein der Hochfrequenzlöschkopf. Den Löschstrom entnimmt man zusammen mit der Hochfrequenzvormagnetisierung dem gleichen Generator.

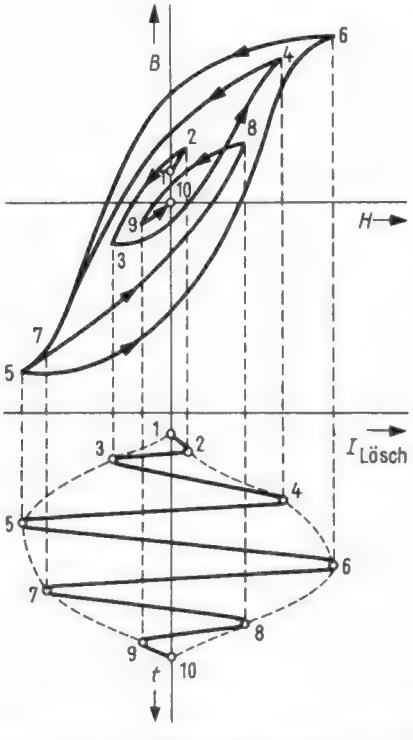


Bild 4.1. Der Löschvorgang dargestellt auf der Hysteresisschleife

Im Löschkopf arbeitet man mit hoher magnetischer Dichte und breitem Luftspalt, so daß die Kraftlinien auch in der Umgebung des Spaltes austreten und die Bandschicht vollständig durchdringen können. In *Bild 4.2* ist der zeitliche Verlauf der Löschfeldstärke aufgezeichnet, dem jedes Molekularmagnetchen auf dem vorübergleitenden Band beim Passieren des Löschkopfes ausgesetzt wird. Es tritt zum Zeitpunkt $t\,1$ in das Löschfeld ein. Zur Zeit $t\,2$ befindet es sich in der Mitte des Feldes, wo die zur magnetischen Sättigung erforderliche Feldstärke H_{max} herrscht, und wird von da ab mehrmals mit kleiner werdender Feldstärke ummagnetisiert, so daß es zur Zeit $t\,3$ vollständig entmagnetisiert das Löschfeld verläßt.

Merke: Beim Löschen wird das vorübergleitende Band zuerst einer bis zur Sättigung ansteigenden und dann abfallenden magnetischen Wechselfeldstärke ausgesetzt!

4.2 Löschfrequenz

Wir haben aus dem Löschvorgang erkannt, daß die Molekularmagnete des Bandes beim Passieren des Löschkopfspaltes mehrere Male herumgedreht werden. Demzufolge muß in der Löschkopfwicklung ein Wechselstrom fließen, der eine wesentlich höhere Frequenz hat als die Tonträgerschwingung besitzt. Für die Höhe der Löschfrequenz sind also folgende Gesichtspunkte von Bedeutung:

1. Sie soll außerhalb des Hörbereiches liegen.
2. Das zu löschende Band muß ausreichend viele Ummagnetisierungen erfahren, z. B. 20mal, um tatsächlich vollständig entmagnetisiert zu werden.
3. Die Frequenz soll so niedrig sein, daß die im Löschkopf entstehenden Wirbelstrom- und Ummagnetisierungsverluste in tragbaren Grenzen bleiben.

Die zweite Bedingung wird durch Einhalten der ersten von selbst erfüllt. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 19,05 cm/s und einem wirksamen Luftspalt des Löschkopfes von 0,2 mm passiert ein Magnetteilchen den Spalt in $^2/_{1900}$ Sekunde. Dieses Teilchen erfährt dann bei einer Löschfrequenz von 40 kHz:

$$\frac{40\,000 \cdot 2}{1900} = \frac{800}{19} = 42 \text{ Ummagnetisierungen},$$

was völlig ausreicht.

Bei niedrigeren Bandgeschwindigkeiten ergibt sich sogar eine noch günstigere Anzahl von Wechseln.

Wie aus der dritten Bedingung hervorgeht, ist die Löschfrequenz nach oben dadurch begrenzt, weil die mit der Frequenz zunehmenden Wirbelstrom- und Ummagnetisierungsverluste im Löschkopf zu große Verluste verursachen und dann kein ausreichender Löschstrom mehr fließen kann. Die Löschfrequenz liegt deshalb meist zwischen 40 kHz und 100 kHz, wodurch alle drei Bedingungen erfüllt werden.

Aus dem Löschgenerator entnimmt man ja auch gleichzeitig den Vormagnetisierungsstrom für die Aufnahme. Nun gilt aber, daß die Vormagnetisierungsfrequenz groß genug gegenüber der höchsten aufzuzeichnenden Niederfrequenz sein muß, da sonst nichtlineare Verzerrungen in der Aufzeichnung entstehen.

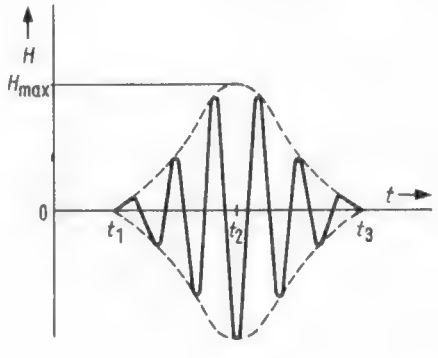
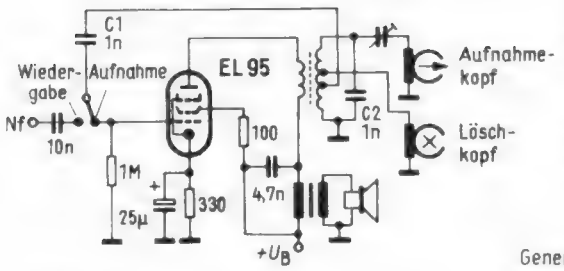
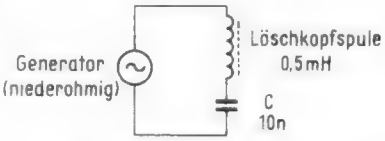


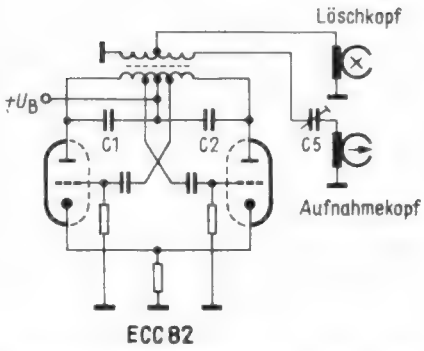
Bild 4.2. Der zeitliche Verlauf der Löschfeldstärke für jedes einzelne Magnetteilchen

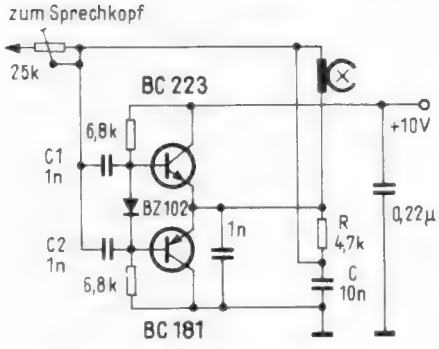


◄ Bild 4.3. Schaltungsbeispiel eines Eintakt-Oszillators. Die Nf-Endstufe wird bei der Aufnahme als Oszillator geschaltet

Bild 4.4. ► Schaltungsbeispiel eines Gegentaktoszillators







◄ Bild 4.5. Gegentaktoszillator mit Komplementärtransistoren (Grundig)

▲ Bild 4.6. Prinzipschaltung des Hf-Oszillatorkreises

Allgemein fordert man, daß die Vormagnetisierungsfrequenz mindestens das Fünffache der oberen Grenzfrequenz des aufzunehmenden Niederfrequenzbereiches ist. Das wäre also für ein bis 15 kHz reichendes Tonbandgerät

$$5 \cdot 15\ \text{kHz} = 75\ \text{kHz}$$

Das ist wichtig, weil die Oberwellen der Niederfrequenz mit der Hochfrequenz an der nichtlinearen Kennlinie des Tonbandes Differenztöne bilden können, die unter Umständen bei der Wiedergabe als Pfeiftöne wahrnehmbar sind. Je höher man die Frequenz der Vormagnetisierung wählt, um so geringer wird der Einfluß der Nf-Oberwellen, deren Amplitude mit wachsenden Abständen von der Grundwelle mehr und mehr abnehmen.

So legt man die Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz auch nicht auf Frequenzen, die ein Vielfaches des 19-kHz-Pilottones der Hf-Stereofonie besitzt. Denn bei der Tonaufzeichnung von Rundfunk-Stereosendungen können durch Summen- und Differenzbildung zwischen der Hf-Vormagnetisierungsfrequenz und den noch am Eingang des Aufnahmeverstärkers vorhandenen restlichen Pilot- und Hilfsträgerfrequenzen von 19 und 38 kHz und deren Vielfaches Interferenztöne[10]) vom Band mit aufgezeichnet werden.

Diese geforderte Vormagnetisierungsfrequenz liegt damit in der gleichen Größenordnung wie die Löschfrequenz. So kann man beide Signale auch aus einem gemeinsamen Generator entnehmen.

4.3 Löschgeneratoren

4.3.1 Allgemeines

Wir wissen bereits, daß zum Löschen und Vormagnetisieren des Bandes im Tonbandgerät ein Oszillator vorhanden sein muß, der eine Hochfrequenzschwingung in der Größenordnung von 40 bis 100 kHz erzeugt. Zum Löschen würde eine Frequenz von etwa 40 kHz ausreichen. Für die Vormagnetisierung sollte die Hochfrequenz jedoch mindestens fünfmal so hoch wie die höchste vorkommende Tonfrequenz sein.

Um mit einem einzigen Oszillator auszukommen, legt man in der Praxis die Löschfrequenz auf etwa 60 bis 90 kHz fest und verwendet dann die gleiche Frequenz auch für die Vormagnetisierung. Die Hochfrequenz wird in einem Generator erzeugt, der als Eintakt- oder Gegentaktoszillator ausgeführt sein kann.

Bei der Dimensionierung eines Eintaktoszillators muß auf möglichst sinusförmigen Strom geachtet werden, der nur einen sehr kleinen Anteil geradzahliger Oberwellen aufweist. Jede Unsymmetrie des Hf-Stromes im Löschkopf oder im Sprechkopf erhöht nämlich das Bandrauschen. Bei Gegentaktschaltungen werden die geradzahligen Oberwellen, durch die Schaltung bedingt, unterdrückt. Ungeradzahlige Harmonische stören nicht, da sie die Sinuskurvenform nur symmetrisch verändern. Aus diesem Grund verwendet man für Studiogeräte vorwiegend Gegentaktoszillatoren.

[10]) interferre (lat.) = sich überlagern.

4.3.2 Eintaktoszillator

Einen Eintaktoszillator mit der Leistungsröhre EL 95 in induktiver Rückkopplungsschaltung zeigt *Bild 4.3*. Die Sekundärseite des Hf-Transformators hat eine Anzapfung für die Ankopplung des niederohmigen Löschkopfes. Eine weitere Anzapfung führt dem Gitter der Röhre über C 1 die Rückkopplungsspannung zu. Frequenzbestimmend sind der Schwingkreis mit der Kapazität C 2 und die resultierenden Induktivitäten, die in den Wicklungen des Übertragers und des Löschkopfes enthalten sind. Dieser Kreis schwingt auf etwa 60 kHz. Über den Trimmer wird der hochfrequente Vormagnetisierungsstrom dem Sprechkopf zugeführt (vergleiche Bild 2.10).

Die erforderliche Hochfrequenzleistung hängt davon ab, welche Feldstärke zur vollständigen Löschung der Aufzeichnung aufgebracht werden muß und wie groß die Eisenverluste im Löschkopf sind. Meist werden einige Watt gebraucht, die nur eine leistungsfähige Röhre liefern kann. Man verwendet deshalb z. B. die EL 84, EL 95 oder den Pentodenteil der ECL 82 als Oszillatorröhre. Dasselbe Röhrensystem benutzt man in Heimtonbandgeräten oft gleichzeitig als Nf-Endstufe zum Betrieb des Abhörlautsprechers bei Wiedergabe.

4.3.3 Gegentaktoszillator

Während beim Eintaktoszillator eine Leistungsröhre für die erforderliche Hf-Leistung vorgesehen werden muß, kommt man bei Gegentaktoszillatoren infolge eines besseren Wirkungsgrades mit einer Doppeltriode kleinerer Leistung, z. B. der ECC 82 aus. Mit einer Schwingfrequenz von 63 kHz arbeitet der in *Bild 4.4* wiedergegebene Gegentaktoszillator. Als Schwingkreiskapazität wirken die beiden in Reihe geschalteten Kondensatoren C 1 und C 2. Der niederohmige Löschkopf liegt an einer Transformatoranzapfung. Über den Trimmer C 5 koppelt man den Hf-Vormagnetisierungsstrom für den Sprechkopf aus.

4.3.4 Gegentaktoszillator in Komplementärschaltung

Meistens betreibt man Tonbandgeräte in der Nähe von Rundfunkgeräten. Dieses kann dazu führen, daß die Oberwellen des Löschgenerators Interfrequenztöne mit einzelnen Sendern des Lang- und Mittelwellenbereiches bilden. Als Störstrahler kommt neben dem Löschkopf hauptsächlich die Oszillatorspule in Frage. So hat man eine Oszillatorschaltung entwickelt, in der man deshalb auf Spulen verzichtet. Als einzige Induktivität eines Gegentaktoszillators fungiert der Löschkopf. Die Komplementärtransistoren in *Bild 4.5* speisen einen Serienschwingkreis, der auf etwa 60 kHz schwingt.

Dieser Schwingkreis wird aus dem Ferrit-Löschkopf mit einer Induktivität von 0,5 mH und dem 10-nF-Kondensator gebildet *(Bild 4.6)*. Über die Kondensatoren C 1 und C 2 mit je 1 nF führt man einen Teil der Spannung als Rückkopplung auf die Basen der Transistoren zurück. Der Widerstand R mit 4,7 kΩ bedämpft den Löschkopf so, daß sich Gütestreuungen auf die Vormagnetisierungsspannung kaum noch auswirken. Mit dem 25-kΩ-Trimmpotentiometer kann der Vormagnetisierungsstrom eingestellt werden. *(Fortsetzung folgt)*

Aus dem Ausland

Nach Rekordproduktion nunmehr Rückgang: Die japanische Industrie meldete im September 1971 noch die absolute Farbfernsehgeräte-Rekordproduktion: Es wurden 709 210 Stück hergestellt, was gegenüber dem Vormonat eine Steigerung um 10,3 % und gegenüber September 1970 um 21,3 % bedeutet. Nunmehr aber häufen sich die Meldungen über Drosselung der Fertigung. Die Gründe: die hohe Inlandssättigung (50 v. H. aller japanischen Haushalte haben bereits ein Farbgerät), die bestehende Kaufsteuererhöhung für Fernsehgeräte mit mehr als 48 cm Bildfelddiagonale um das Doppelte auf 20 % und die amerikanischen Einfuhrhindernisse. Hitachi will in seinen Fabriken auf Taiwan und in Japan sofort eine Produktionsverminderung bei Farbgeräten um 15 % einführen und Sharp plant eine Drosselung um 25...30 % im 1. Quartal 1972. Auch Matsushita und Toshiba gaben ähnliche Pläne bekannt.

Pal-Farbgeräte aus Japan: Aus einem Bericht der *Japan Economic Review* vom Oktober 1971: „Hitachi erhielt die Lizenz für die Herstellung von Pal-Farbfernsehempfängern von Westdeutschlands Telefunken im November 1970 und nahm den Export von Pal-Farbgeräten im Mai 1971 mit zunächst 3000 Stück nach England auf. Sony entwickelte eine eigene Technologie, um Pal-Empfänger zu bauen. Seine 12-Zoll-Trinitron-Geräte wurden nach Frankreich und England exportiert, wo sie unerwartet populär sind. Nunmehr hofft Sony, bis Jahresende insgesamt 50 000 Geräte nach Europa verschiffen zu können. Victor Co. of Japan (NVC), Mitsubishi Electric Corp. und General Electric Co. entwickelten ebenfalls eigene Technologien für die Fertigung von Pal-Geräten. Wie aber aus der Industrie zu hören ist, reagieren Farbgeräteheersteller in Westdeutschland, Frankreich und in anderen europäischen Ländern sehr empfindlich auf den verstärkten Farbgeräteimport. Die japanische Industrievereinigung appelliert daher an ihre Mitglieder, beim Export nach Europa ‚vorsichtig' zu sein."

Texas Instruments in der Gewinnzone: TI hat die Flaute, die insbesondere den Halbleitersektor betroffen hat, offenbar überwunden. Sparmaßnahmen, Rationalisierung und Ablehnung unrentabler Geschäfte ließen zwar den Umsatz im dritten Quartal 1971 um 6 % auf 189 Millionen Dollar schrumpfen, jedoch verbesserte sich der Nettoverdienst um 28 % auf 7,8 Millionen Dollar und damit deutlich gegenüber dem Vorjahr.

Tischrechner in den USA: 1970 wurden in den USA 314 000 elektronische Tischrechner verkauft, die meisten importiert und nur wenige im Land gebaut. Für 1971 lautet die Schätzung auf mindestens 500 000 Stück. Die amerikanische Industrie hat diese Entwicklung ebenso wie die europäische nicht vorausgesehen und daher das Feld weitgehend den Japanern überlassen, die ihrerseits — wie schon mehrfach gemeldet — die eigene Produktionskapazität so weit erhöhten, daß Lagerbestände anwuchsen, die das Preisniveau „in den Keller" drücken. 1969 kosteten elektronische Tischrechner in den USA noch um 1100 Dollar, die neuesten Geräte liegen um 200 Dollar; Einfachstmodelle aus Japan werden für weniger als 100 Dollar angekündigt. Jetzt wachen die amerikanischen Firmen auf; beispielsweise wird die amerikanische Firma Ragen Precision Industries in Kürze monatlich 5000 Kleinstrechner für 98 Dollar liefern. Geräte dieser Art entwachsen auf diese Weise der Bürotechnik und wandern in die Sparte Heimelektronik ein.

Auf und ab einer Weltmarke

Telefunken Rundfunk und Fernseh GmbH

Telefunken Computer GmbH

„Telefunken" kehrt wieder...

Der traditionsreiche Name Telefunken, 1903 bei der Gründung der „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie" erfunden, hat in der Nachkriegszeit in seiner Bewertung und Auswertung recht unterschiedliche Behandlung gefunden. Unter der Herrschaft des harten Generaldirektors Heyne sollte Telefunken eine „gleichwertige Schwester" der Mutterfirma AEG werden. Als Heyne ging, nahm die AEG ihre widerspenstige Tochter an die breite Brust, so kräftig, daß ihr Name zwar noch im gemeinsamen Firmenkopf stand, aber auf allen Ebenen die alte separate Telefunken-Organisation eliminiert wurde. Telefunken selbst bestand, wenn wir richtig informiert sind, zuletzt nur noch aus dem, was die Juristen einen Firmenmantel nennen bzw. eine Grundstücksgesellschaft, also mehr auf dem Papier. Die getrennten Telefunken-Geschäftsstellen wurden in die AEG-Niederlassungen integriert, überall haben die AEG-Leute „das Sagen".

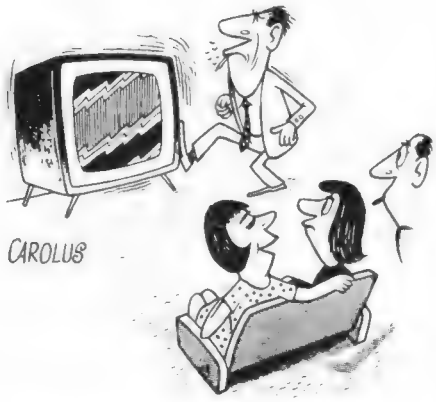
Nun schlägt das Pendel wieder einmal nach der anderen Seite aus. Telefunken, von Hause aus primär ein Unternehmen der Unterhaltungselektronik, der Nachrichtentechnik und der Bauelementefertigung, war in diesen schweren Zeiten, in denen es mindestens zwei der drei genannten Arbeitsgebiete nicht so gut geht, wie es eigentlich sollte, im Starkstrom- und Energiekonzern der AEG nicht optimal eingebettet. Das wird nun anders — der Telefunken-Stern beginnt wieder zu leuchten, zunächst einmal in den neuen Firmenbezeichnungen.

Am 10. Dezember wurde in Frankfurt/Main die Gründung der Telefunken Rundfunk und Fernseh GmbH mit Sitz in Hannover bekanntgegeben. Sie nimmt die Geschäfte im Januar auf und bekommt alle Aktivitäten der Gruppe AEG-Telefunken AG auf dem Sektor Unterhaltungselektronik übertragen. Selbstverständlich ist die neue Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) voll im Besitz des Mutterkonzerns. Erste Aufgabe der Geschäftsführung mit Oskar Schmidt an der Spitze dürfte der Abbau der Überkapazitäten sein: wie gemeldet, wird das Werk Wolfenbüttel der Kuba/Imperial-Gruppe geschlossen, desgleichen das Phono-Zweigwerk Märkisches Viertel in Berlin. Ob sich die neue Telefunken Rundfunk und Fernseh GmbH ein unabhängiges Vertriebsnetz schaffen wird oder ob es bei einer sehr engen Kooperation mit den bisherigen Geschäftsstellen bleibt, wird sich bald herausstellen. Auf alle Fälle hat der Sektor Unterhaltungselektronik in Zukunft eine wesentlich größere Selbständigkeit als bisher, wohl auch mehr Bewegungsfreiheit in jeder Hinsicht, was dem Selbstbewußtsein und dem Image nur förderlich sein kann. Um es einmal grob zu sagen: Kernkraftwerke und Transistorradios unter dem gleichen Dach vertragen sich nicht gut, sie sollten, wie jetzt geschehen, in zwei separaten Häusern untergebracht werden. Was letztlich mit den Erträgen geschieht, ist eine andere Sache — es handelt sich schließlich doch nur um zwei Hosentaschen am gleichen Hosenträger.

Die neue Gesellschaft steht vor keiner leichten Aufgabe, denn der Importdruck wird ständig stärker, wie eine diesbezügliche hausinterne Studie aussagt. Bis 1980 soll demnach der ausländische Anteil am bundesdeutschen Markt für Unterhaltungselektronik deprimierend hoch werden.

Zwei Tage vorher gründeten die AEG-Telefunken AG und die Nixdorf Computer AG die lange erwartete, in Fachkreisen weidlich besprochene, gemeinschaftliche Gesellschaft zur Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Großcomputern. Sie heißt, oh Wunder, **Telefunken Computer GmbH.** Am Geschäftskapital von 40 Millionen DM werden beide Gründer mit je 50 % beteiligt sein. AEG-Telefunken bringt seinen Fachbereich „Informationstechnik" in Konstanz im Wert von 100 Millionen DM in das neue Unternehmen ein. Man wird 2000 Mitarbeiter haben, darunter 600 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker allein im Bereich Forschung und Entwicklung. Vorsitzer der Geschäftsführung: Heinz Nixdorf, 46 (Vorstandsvorsitzer der Nixdorf Computer AG); Stellvertreter: Klaus Luft, 31, ebenfalls von Nixdorf kommend und den Vertrieb steuernd, ferner als weitere Mitglieder der Geschäftsführung: Dr. rer. nat. K. Scheidhauer, 41, zuständig für Forschung und Entwicklung, und Dr. rer. pol. W. Traub, 46, für die kaufmännischen Angelegenheiten, beide von AEG-Telefunken. Das neue Unternehmen soll zunächst den Großrechner TR 440, von dem bisher 12 Anlagen ausgeliefert wurden und der je nach peripherer Ausstattung zwischen 6 und 20 Millionen DM kostet, vorantreiben; für weitere 50 Millionen DM sind Aufträge vorhanden. — Die neue Firma hofft, von der Bundesregierung in den kommenden vier Jahren je 25 Millionen DM aus Steuergeldern zu erhalten, um die Entwicklung von Großrechnern zu fördern. Diese Unterstützung nannte Heinz Nixdorf zwar „bedrückend", aber unumgänglich.

Zwei neue Telefunken-Gesellschaften also — womöglich wird das Umgründen im AEG-Telefunken-Konzern weitergehen, um zu einer Anzahl von „Divisionen" zu kommen, die sich unter dem Schirm einer Dachgesellschaft versammeln. Jede einzelne ist dann wirtschaftlich unabhängig und voll überschaubar. K. T.



„Mein Mann hat da seine eigene Methode . . . in 2 Sekunden tut der Apparat wieder!"

Signale

Spielte mit sich selbst

Offenbar gewitzt durch einige Veranstaltungen, die nur knappe Achtungserfolge erbracht hatten, suchte das Deutsche High-Fidelity Institut neue Wege, um Hi-Fi-Stereo dem Publikum wirklich nahe zu bringen. In Karlsruhe, dem Wohnsitz des DHFI-Vorsitzenden Karl Breh, wurden die ersten von hoffentlich weiteren Hi-Fi-Tagen abgehalten — eine Mischung von Ausstellung, Kurzvorträgen, Einzelinformationen, Schallplattenkonzerten und einer Matinee am Sonntag. Letztere bildete den Höhepunkt: Das Bartholdy-Quartett experimentierte zusammen mit einer Hi-Fi-Anlage. Zunächst wurde Mozarts D-moll-Quartett (KV 426) gespielt und auf Band genommen. Während der Wiedergabe über eine sehr hochwertige Anlage blendete sich das Quartett mehrfach selbst „live" ein, es kam ein echtes Kombinationsspiel zwischen dem Ensemble und der kurz zuvor gemachten Tonbandaufzeichnung zustande, d. h. ein Wechselspiel zwischen dem Klang der Instrumente im Original und dem Klang der Hi-Fi-Anlage. Das war gewagt, aber erfolgreich. Das Publikum ging spontan mit und gab Ratschläge, wie man Lautstärke und Balance einstellen sollte, um zur optimalen Übereinstimmung zu gelangen. Dieser an sich nicht neue Versuch des Zusammenspiels von Mechanik/Elektronik und Mensch faszinierte und überzeugte die Zuhörer. Eine bessere Werbung für HiFi hätte man sich nicht vorstellen können.
Die Karlsruher Hi-Fi-Tage zählten an die 1500 Besucher. Nun liegt es beim Vorstand des DHFI zu entscheiden, ob ähnliche Veranstaltungen auch anderswo stattfinden sollen.

Mosaik

155 Personen hat die Deutsche Bundespost im vergangenen Jahr als Schwarzsender ermittelt. Gegenseitige Störungen von Funkdiensten wurden in 1400 Fällen festgestellt, und von insgesamt 79 800 Meldungen, die beim Funkstörungsmeßdienst eingingen, konnten 90 % abschließend bearbeitet werden.

Vidca 1972 noch attraktiver: Wie Bernard Chevry, Generalkommissar der *Vidca 1972* (Internationaler Markt für Bildkassetten- und Bildplatten-Programme und Geräte) mitteilt, wird die Veranstaltung, die vom 5. bis 10. März 1972 in Cannes/Frankreich stattfindet, wahrscheinlich 2000 Teilnehmer und 1000 Aussteller begrüßen können (1971: 1220 Teilnehmer, 31 vertretene Länder, 625 Aussteller). Die Debatten der Fachkommissionen mit je 25 Teilnehmern werden aufgezeichnet, um im internen Fernsehnetz jederzeit wiederholt werden zu können; Zuhörer und Teilnehmer erhalten damit eine totale Information. — Parallel zur Vidca 1972 wird im gleichen Ausstellungs- und Kongreßpalast *Micab 1972* (Internationaler Markt für Kabel-TV-Programme und -Geräte) abgehalten werden. Das sei kein Zufall, sondern im Hinblick auf die enge Verknüpfung von Kabel-Fernsehen und Video-Aufzeichnung eher eine Selbstverständlichkeit, erklärte die Leitung von Vidca und Micab.

Videokassetten in Staatshand: In Frankreich hat sich, zunächst in aller Stille, die gravierende Weichenstellung für das kommende AV-Zeitalter ereignet: Rundfunk/Fernsehen (ORTF) gründete mit dem größten Verlagsunternehmen Frankreichs, Hachette, die *Videogramme de France*. Die Kombination Hachette — mit etwa 2 Milliarden DM Umsatz nach Time-Life, USA, die zweitgrößte Verlagskonzentration der Welt — und das streng staatlich reglementierte ORTF sichert dem neuen Unternehmen fast eine Monopolstellung in Frankreich. Die ORTF will Zug um Zug das gesamte für Kassetten geeignete Fernsehprogramm für die Konservierung freigeben und über das gigantische Vertriebssystem von Hachette in den Markt schleusen. Die anderen französischen Verleger stehen außerhalb, obwohl angeblich „jedermann" beitreten kann. *Le Nouvel Observateur* schreibt dazu: ORTF und Hachette haben die Fensterplätze auf Polsterstühlen besetzt; wer noch kommt, erhält allenfalls einen harten Klappstuhl.

Die Autofahrerwelle im Bereich 100...104 MHz ist unverändert das Fernziel der deutschen Rundfunkanstalten. Das wurde auf der letzten ARD-Tagung in Berlin erklärt. Weil Frequenzzuteilungen in diesem Bereich noch in weiter Ferne liegen — das bewies die Darmstädter Frequenztagung vom September — sehen sich die Rundfunkanstalten gezwungen, die Verkehrshinweise in den vorhandenen Programmen auszuweiten. Die Technische Kommission der ARD soll in Zusammenarbeit mit dem Institut für Rundfunktechnik klären, inwieweit ab Anfang 1973 in Ausnahmefällen Frequenzzuteilungen im Bereich 100...104 MHz nach internationaler Abstimmung erreicht werden können und welche Standorte für diese Sender möglich sind.

Die 3200 t schwere Spiegelkonstruktion des großen Radioteleskops Effelsberg in der Eifel hat eine Eigenschwingung von 1 Hz, wenn der 100-m-Spiegel mit einer der drei möglichen Geschwindigkeiten, nämlich mit 10° pro Minute, bewegt wird, was die Einstellgenauigkeit beträchtlich herabsetzt. Man strebt die Entkopplung von Antriebs- und Resonanzfrequenz an. Um den Betrieb der Anlage mit den beiden anderen Antriebsgeschwindigkeiten nicht zu stören, wird man die Arbeiten zur Behebung der Eigenschwingungen über einen längeren Zeitraum verteilen.

An der Vielfalt der angebotenen audiovisuellen Geräte scheiterte das vom Sozialwerk für Seeleute geplante Vorhaben, alle seegehenden deutschen Schiffe mit einem AV-Service auszurüsten. Man hatte zunächst einen gängigen Videorecorder vorgeschlagen, der aber von einigen Reedereien, die ihre Schiffe bereits mit Filmprojektoren ausgestattet hatten, abgelehnt wurde. Das Sozialwerk wollte einen 2500-DM-Videorecorder aus Japan (Bandkosten: 40 DM für 40 Minuten) für die etwa 1000 Schiffe auswählen, die im Verband Deutscher Reeder zusammengefaßt sind, nachdem sich Super-8-Filme als wenig geeignet herausstellten („Es gibt kaum ein Repertoire"). Schließlich vertagte das Sozialwerk seine Absicht.

Letzte Meldung

Im Januar wird die EMI-Voxson Deutschland GmbH von Köln aus die Belieferung ausgewählter bundesdeutscher Einzelhändler mit Fernsehempfängern aus der Fertigung der Voxson S.p.A., Rom, aufnehmen. Man rechnet sich dank der hervorragend gestalteten Schwarzweiß- und Farbempfänger (Design: Prof. Bonetto, Mailand) und später auch Autosuper mit 8-Spur-Kassettenspielern gute Marktchancen aus. Über die bei einem Besuch in Rom gewonnenen Eindrücke berichten wir demnächst.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. November 1971** (nur gebührenpflichtige Teilnehmer):

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
18 971 672	**16 563 405**
Zugang im Oktober:	Zugang im Oktober:
6 312	**28 275**

Der Zugang an Rundfunkteilnehmern war im Oktober 1971 fast doppelt so hoch wie im gleichen Vorjahrsmonat, hingegen blieb die Zuwachsrate bei Fernsehteilnehmern etwa gleich (Oktober 1970: 27 684).

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

		Januar bis Sept. 1971	Oktober 1971	Januar bis Sept. 1970	Oktober 1970
Heimempfänger	Stück	**907 021**	**115 251**	1 062 919	141 156
	Wert (Mill. DM)	**245,9**	**33,4**	272,1	35,5
Reise-, Auto- u. Taschenempfänger	Stück	**3 079 433**	**344 663**	3 644 637	400 811
	Wert (Mill. DM)	**498,3**	**57,4**	527,4	58,7
Phonosuper u. Musiktruhen	Stück	**174 170**	**23 961**	244 592	24 947
	Wert (Mill. DM)	**80,7**	**11,7**	105,5	10,5
Fernsehempfänger Farbe	Stück	**593 354**	**93 906**	668 313	62 291
	Wert (Mill. DM)	**893,1**	**140,9**	933,7	92,6
Fernsehempfänger Schwarzweiß	Stück	**1 158 605**	**152 353**	1 491 262	182 944
	Wert (Mill. DM)	**465,7**	**62,0**	626,0	81,8

Das Statistische Bundesamt hat nachträglich die Produktionszahlen des Monats Oktober 1970, z. T. ungemein kräftig, nach unten korrigiert. So lautete die Angabe bei Farbfernsehempfängern für den genannten Monat ursprünglich 101 981 Stück/149,8 Mill. DM — jetzt aber nur noch 62 291 Stück/92,6 Mill. DM.

EINMALIG

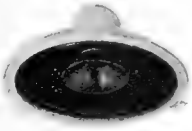
Kpl. Personenrufanlage PRA 215–30, bestehend aus NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 10 Wand- u. Tischlautspr. LSU 215 m. Bedienteil u. Mikrofon. Besonders geeignet für Betriebe, Schulen, Kaufhäuser u. ä.

Preis der Anlage ohne Kabel

nur 375.–

Verlangen Sie für größere Rufanlagen unser Angebot!

·Sonderangebot·



LSU 334 N

LSU 411 H

LSU 334 N m. Hochtonkegel, 4 W/8 Ω, 120–12 000 Hz, 130 mm ⌀, 62 mm hoch.
St. **7.50** 5 St. à **6.40** 10 St. à **5.95**

LSU 411 H, 4 W/8 Ω, 150–10 000 Hz, 152 × 101 mm, 57 mm hoch. St. **5.25**
10 St. à **4.20** 50 St. à **3.95** 100 St. à **3.75**

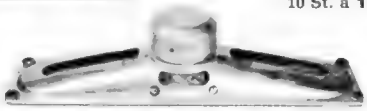
LSU 324

LSU 507 A

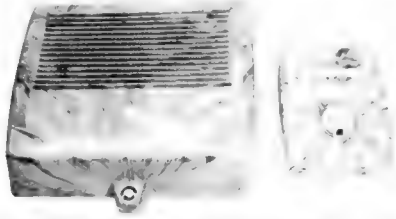
LSU 324, 6 W/5 Ω, 100–10 000 Hz, 160 mm ⌀, 85 mm hoch.
St. **7.50** 5 St. à **6.40** 10 St. à **5.95**

LSU 507 A, 6 W/4 Ω, 120–12 000 Hz, 190 × 125 mm, 75 mm hoch.
St. **7.95** 5 St. à **6.75** 10 St. à **6.25**

LSU 402 M m. Hochtonkegel, 10 W/5 Ω, 60 bis 12 000 Hz, 260 × 180 mm, 110 mm hoch. St. **18.50**
5 St. à **15.90**
10 St. à **14.90**



LSU 506 U, 8 W/5 Ω, 80–10 000 Hz, 400 × 100 mm, 85 mm hoch.
St. **14.95** 5 St. à **12.75** 10 St. à **11.90**



LSU 215 W, Wand- u. Tischlautsprecher in Pultform, 4 W/4 Ω, 150–10 000 Hz, Kunststoffgeh. grau, 215 × 190 × 90 mm.
St. **10.50** 5 St. à **9.20** 10 St. à **7.50**

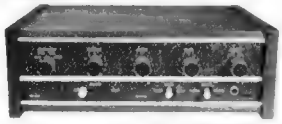
Bedieneinheit z. obg. Lautspr., m. Anpassungstrafo, 100 V hochohmig, z. verlustlosen Lautstärkeregelung in 5 Stellungen, Abdeckplatte Kunststoff grau, 125 × 88 × 47 mm.
St. **3.95** 5 St. à **3.40** 10 St. à **3.15**

Auto-Transistorverstärker ATV 10 A, Sprechleistg.: 15 W max., Stromvers.: 10–16 V, Ausg.-Imp.: 4/8 und 16 Ω, Bestückg.: 4 Trans., 1 Dio, Frequ.-Ber.: 200–8000 Hz, M.: 100 × 50 × 130 mm, Gew.: 800 g. Kpl. m. Mikrofon, Anschl.-Kabel, Mikrofonstecker und Autohalterung **139.–**

NORIS-Stereo-Trans.-Verstärker ST 12 in Holzgeh., 2 × 6 W max., Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich 80 bis 20 000 Hz, M.: 240 × 75 × 140 mm **118.–**
Steckersatz 3.90

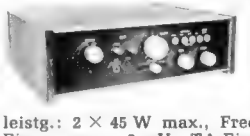
NORIS-Trans.-Stereo-Verstärker ST 25, m. dtsch. Normbuchsen, Ausg.-Imp.: 2 × 8 Ω, Frequ.: 50 bis 25 000 Hz, Eingänge umschaltb.: TA magn. m. Frequ.-Korrektur nach RIAA 3 mV/50 kΩ, TA Kristall 150 mV/100 kΩ, TB 220 mV/100 kΩ, Tuner 220 mV/100 kΩ, Klirrfaktor: < 0,8 %/8 W, Mono u. Stereo, Netzspannung: 220 V ~, M.: 2285 × 85 × 220 mm, Gew.: 2,8 kg. Sprechleistung: 2 × 15 W max. **199.–**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 40 W, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung, Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistung 40 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Gew.: 8,6 kg
Steckersatz 3.90 **275.–**



NORIS-Trans.-Stereo-Verstärker ST 50 Spitzenqualität (nach DIN-Norm 45 500). Techn. Daten: 2 × 25 W 8 Ω, Frequ.-Ber.: 40–18 000 Hz, Klirrfaktor: ≤ 1 %, Eing.-Empf.: TA magn. 2,6 mV, TA krist. 115 mV, TB 120 mV, Tuner 180 mV, Baß- u. Höhenreg. ca. 20 dB, normg. Anschlußbuchsen. M.: 100 × 330 × 220 mm. Gew.: 3,6 kg, Edelholzgehäuse **298.–**

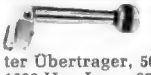
30-W-Mischverstärker TRV 12/220, mit 3 Eingängen f. Netz u. Mobileinsatz. 3 Eing.-Regler, Summenregler und Tonblende. Kann universal bei Übertragungen an einer Fahrzeugbatterie 12 V oder wahlweise vom Netz (220 V) betrieben werden. Mit Fahrzeughalterung u. Kabel f. Netz- u. Batt.-Anschluß. Ausg.-Imp. 4–8–16–31–245 Ω, Frequ. 200 bis 10 000 Hz, Eing.-Empf. Mi 1 + Mi 2 2,5 mV/50 kΩ, Phono + TB 250 mV/100 kΩ, M.: 290 × 130 × 230 mm, Gew.: 5,5 kg **298.–**



NORIS-90-W-Trans.-Stereo-Verstärker ST 90, leistungsfähig. Gerät. Si-Trans. in allen Stufen. Univers. Eing.-Schaltung. Edelholzgeh. Sprechleistg.: 2 × 45 W max., Frequ.: 20–40 000 Hz, TA-Eing. magn. 3 mV, TA-Eing. keram. o. Kristall 100 mV, Tuner-Eing. 200 mV, TB-Eing. 200 mV, Störabstand: > – 60 dB, Netzspannung: 220 V ~, M.: 330 × 98 × 200 mm, Gew.: 8,6 kg **368.–**

Transistorisierter 50-W-Mischverstärker ST 55, m. 4 Eing., Baß- u. Höhenregler, Summenregler, eingebauter Endstufensicherung. Lautspr.-Imp.: 4–8–16–60 u. 200 Ω, Frequenz: 50–20 000 Hz, Eing.-Empf.: Mi 1 + Mi 2 2 mV/30 kΩ, Platte + Tonband 300 mV ca. 50 kΩ, M.: 345 × 145 × 230 mm, Gew.: ca. 9 kg **395.–**

SONDERANGEBOT
Grundig-Dynam.-Stereo-Doppelmikrofon GDSM 202
Frequ.: 150–15 000 Hz, Imp.: 200 Ω/55 kΩ, m. Stativgewinde **nur 39.50**



Studio-Mikrofone: HDM 30. Dyn. Richtmikrofon, schwenkbar, mit internationalem Stativanschluß, matt verchromt, Ganzmetallgehäuse u. eingebauter Übertrager, 50–15 000 Hz ± 6 dB. Empf. – 54 dB 1000 Hz, Imp. 600 Ω u. 50 kΩ. Richtcharakteristik: Niere. Maße: 48 × 230 mm, Gew. 490 g. Mit Kabel und Stecker **58.50**

HDM 103, dyn. Richtmikrofon m. umschaltb. Anpassung, matt verchromt. Ganzmetallgeh., 50 bis 15 000 Hz, ± 6 dB, Empf. – 67 dB/1000 Hz, Imp.: 600 Ω u. 50 kΩ, Richtchar. Niere, M.: 35 × 200 mm, Gewicht 300 g, mit Kabel und Stecker **59.50**

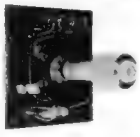
HDM 204. Durch eingeb. Übertrager passend f. nahezu alle Amateursender u. Transceiver. 100 bis 10 000 Hz ± 6 dB, Empf. – 57 dB/1000 Hz, Imp. 50 kΩ. Maße: 34 × 360 mm, Gew. 350 g, mit eingeb. Schalter und Kabel **69.50**

Grundig Hi-Fi-Mehrbereichs-Tuner RT 40 M, mit außergewöhnl. Empf.-Eigensch., hoher Trennschärfe u. großem Bedienkomf. 27 Trans., 19 Dio. u. Gl., UKW-2 × KW-M-L, m. Autom.-Decoder, autom. UKW-Scharfabst., Anschluß f. Tb-Geräte u. Hi-Fi-Stereo-Verst., Edelholzgehäuse Palisander, M.: 410 × 150 × 280 mm.
Früher DM 668.–, jetzt **498.–**

NORIS Lichtorgel-Modul LM 1000 Univers. einsetzb. f. große Leistungen, 1 Kanal, 1000 W, Schaltspanng. 220 V ~, M.: 55 × 32 × 30 mm, NF-Eing. bei einkanalig: parallel z. Lautspr., mehrkanalig: m. Lautspr.-Weiche. Kpl. m. Anschlußschema u. Funktionsbeschreibung **27.–**

Pass. NORIS Lautsprecher-Weiche LW 100 **12.75**

Farblampen Comptalux flood, 100 W, lieferb. Farben: rot, gelb, grün und blau **18.–**

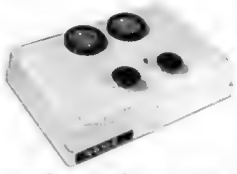


Strahlerleuchte f. Wand- u. Deckenmontage **22.50**

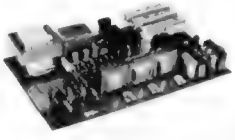
Strahlerbatterie mit 4 Leuchten **89.50**

Elektron. Regler-Baustein DI 700 (Dimmer), für Licht- u. Motorregelung, stufenlos von 0 bis Vollast, 700 VA **19.50**

Lichtorgel LM 2000, 1 Kanal, 2000 W, im Gehäuse, kpl. mit Regler, Anschlußkabel, Steckdose u. Lautspr.-Anschl., M.: 78 × 160 × 75 mm **79.–**

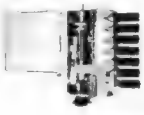


Pausenkanal-Lichtorgel LM 2002, 1 Kanal m. 2000 W, der 2. Kanal (Pausenk.) mit 1000 W. Durch Gegentaktschaltung leuchten b. Erlöschen d. 1. Kanals die Lampen d. Pausenk. autom. auf. Im Geh. m. Regler, Anschl.-kabel, 2 Steckdosen u. Lautsprecher-Anschl., M.: 185 × 155 × 75 mm **180.–**



3-Kanal-Lichtorgel LMB 3450, mit Kurzschlußsicherung u. Aussteuerautom., 3 Kanäle à 450 W (b. Vorschalten v. Glühlamp. b. 750 W), f. Baßfrequ. bis 300 Hz, mittl. Frequ. 300 Hz b. 1 kHz, hohe Frequenzen 1,1–4 kHz. M.: 180 × 110 × 35 mm. Betriebsbereiter Baustein **109.50**

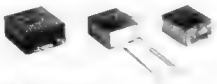
Telefunken/NSF-Tasteneinheit UAE 44, moderner UHF-Tuner, AF 239, AF 139, m. 4 Speichertasten. Ideal z. Nachrüsten älterer Geräte auf modernen Komfort.
St. **29.50** ab 3 St. à **26.50**



Telefunken/NSF-UHF/VHF-Tastenkombination UAE 18, voll-trans., AF 239, AF 139, AF 106, 6 Speichertasten + Funktionstaste, fabrikneu, m. Anschlußskizze
St. **59.50** ab 3 St. à **49.50**

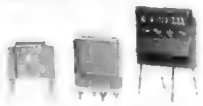
ITT-TV-Stabgleichrichter, Ausführung D = m. Drahtanschluß, K = m. Kappenanschluß

	Ausführung	St.	10 St. à	100 St. à
TV 6,5–6 K 50	D	**1.95**	**1.65**	**1.35**
TV 9–7 K 60	D	**2.40**	**1.95**	**1.60**
TV 11–6 K 70	D	**2.75**	**2.30**	**1.80**
TV 11–11 K 70	D	**2.95**	**2.50**	**1.95**
TV 18–10 K 70	K	**3.95**	**3.35**	**2.75**
TV 20–10 K 80	K	**4.50**	**3.75**	**3.15**

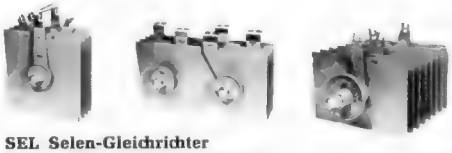


ITT Selen-Kleingleichrichter für gedruckte Schaltung
* = mit langen Enden

	St.	10 St. à	100 St. à
M 30 C 350–1*	**–.95**	**–.70**	**–.50**
M 60 C 200–1	**1.20**	**–.90**	**–.70**
M 90 C 40–1	**1.–**	**–.75**	**–.55**



B 30 C 350	**–.95**	**–.80**	**–.65**
B 30 C 500	**1.10**	**–.95**	**–.75**
B 30 C 700	**1.35**	**1.15**	**–.95**



SEL Selen-Gleichrichter

	Platt.-Zahl	Plattengröße	St.	10 St. à
B 20/15–13	4	125 × 125 mm	**12.50**	**9.50**
B 25/20–2,2	4	33 × 50 mm	**5.50**	**4.25**
B 25/20–24	4	100 × 200 mm	**26.50**	**19.95**
B 50/40–5 AV	8	62 × 100 mm	**9.50**	**6.95**
B 225/180–04	36	20 × 20 mm	**11.50**	**8.75**

Vers. per NN nur ab Lager Hirschau, Mindestaufträge 10.–, Aufträge unter 20.– Aufschlag 2.–, Auslandsaufträge unter 50.– Aufschlag 3.–, unter 30.– nicht möglich. Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– (Ausland ab 35.–) wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.
Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau,** Fach F 101
Ruf 0 96 22 2 22
Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 – Ruf 26 32 80

REEH ELEKTRONIK

6 Frankfurt 1
Schäfergasse 17
Telefon 06 11/29 48 26
Alle Preise einschl. 11 % MwSt.

Abb. 1

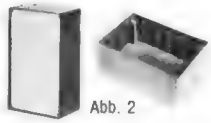


Abb. 2

Abb. 3

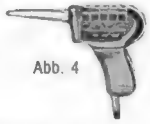


Abb. 4

Segment-Anzeigeröhre
Eine Röhre mit sieben einzelnen Leuchtsegmenten in einer Ebene, daher extrem breiter Ablesewinkel. Besonders entwickelt für kleine Anzeigegeräte (12 mm Zahlenhöhe) mit nur geringem Spannungs-/Strombedarf. Ideal für IC-Decoder/Treiber. Farbfilter und Vorsatzlinsen sind anwendbar. Techn. Daten: Segmentgleichspannung 5 V, Segmentstrom 23 mA, Lebensdauer mehr als 100 000 Std., Zahlenanzeige von 0–9 per Stück **nur DM 13.70**

Ziffernanzeige-Röhre ZM 1080
Eine Kaltkatodenröhre mit seitlicher Anzeige und rotem Farbfilter. Techn. Daten: Anodenzündspg. 150 V, Anodenbrennspg. 140 V, Anodenlöschspg. 120 V, max. Katodenstrom 2,5 mA, Ziffernhöhe 13 mm, max. Höhe 47,6 mm, max. ⌀ 19 mm, Zahlenanzeige von 0–9, Symbolanzeige Punkt ..... per Stück **nur DM 14.50**

Transformatoren aus laufender Fertigung

220 V prim./sek. 12-0-12 V/2x 400 mA	7.60
220 V prim./sek. 12-0-12 V/2x 1 A	9.95
220 V prim./sek. 6-12-18-24-30 V/3 A	23.15
220 V prim./sek. 20-24-30-40-50-60 V/2,5 A	33.95
220 V prim./sek. 30 V/400 mA	8.95
220 V prim./sek. 33 V/2,2 A	20.40
220 V prim./sek. 33-0-33 V/2,5 A	34.95
220 V prim./sek. 40 V/2 A	20.40
220 V prim./sek. 42 V/300 mA	8.95
220 V prim./sek. 52 V/3 A	33.95

Netztransformatoren

110/220 V prim./sek. 250 V/30 mA, 4 V/1,5 A, 6,3 V/1,5 A	DM 11.20
110/220 V prim./sek. 250 V/50 mA, 4 V/0,6 A, 6,3 V/0,6 A, 6,3 V/1,2 A	DM 11.95
110/220 V prim./sek. 250 V/85 mA, 300 V/85 mA, 4 V/3 A, 6,3 V/3 A	DM 14.85
110/220 V prim./sek. 250 V/130 mA, 300 V/130 mA, 4 V/4,5 A, 6,3 V/4,5 A	DM 19.35
110/220 V prim./sek. 250 V/200 mA, 300 V/200 mA, 6,3 V/4 A, 6,3 V/2,2 A	DM 25.80
220 V prim./sek. 4,5–0–4,5, 800 mA, 170 V, 20 mA	DM 7.35
220 V prim./sek. 5,5–0–5,5, 2 A, 170 V, 20 mA	DM 19.50
220 V prim./sek. 5,5–0–5,5, 2 A, 15–0–15, 250 mA, 170 V, 100 mA	DM 21.45

Unsere beliebten Sortimente

25 Niedervolt-Elektrolytkondensatoren	3.95
10 Polyester-Kondensatoren, nur gängige Werte	1.90
50 Keramik-Kondensatoren	1.90
50 Klein-Styroflex-Kondensatoren	2.50
100 Widerstände 0,25...0,5 W	3.95
50 Widerstände 1...2 W	1.90
10 Trimmpotentiometer	2.95
10 Potentiometer sortiert	2.75
10 Doppel- und Dreifach-Potentiometer	1.95
10 Tandem-Potentiometer	3.95
10 gäng. Einfach-Potentiometer, nur mod. Bauformen	4.95
10 HF-Drosseln	1.95
25 bewickelte Klein-HF-Spulenkörper	1.95
15 HF-Spulenkörper	1.50

Klein-Steckrelais, 22/30 V, gekapselt, 1x um, Maße 40 x 17 x 23 mm ..... 1 Stück **DM –.75** 10 Stück **DM 6.50**

Kupferkaschierte Epoxydharzplatten, 1,5 mm Plattenstärke, keine Kleinstabschnitte, 35 µ Kupferauflage. Außergewöhnlich billig ..... per kg **DM 6.95**

Schuba-Fotoset zum Foto-Positivbeschichten kupferkaschierter Platten. 1 Satz reicht aus, um 1 qm Leiterplatten herzustellen. Mit ausf. Gebrauchsanweisung per Satz nur **DM 9.75**

Ätzmittel für gedruckte Schaltungen, ca. 125 g, in Plastikflasche ..... nur **DM –.95**

Isophon-Hi-Fi-Lautsprecher (Industrieausführung)

PSL 203 (Industr.-Bez. P 203/C 49-25-50 x) **Spezialtieftон-Lautsprecher.** Techn. Daten: Korb-⌀ 203 mm, Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzbereich 35 bis 7000 Hz, Impedanz 4 Ω nur **DM 30.50**

PSL 245 (Industr.-Bez. P 245/A 4 z 70-25) **Spezialtieftон-Lautsprecher.** Techn. Daten: Korb-⌀ 245 mm, Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzbereich 20 bis 7000 Hz, Impedanz 4 Ω nur **DM 32.95**

HMS 1318/95 (Industr.-Bez. HM 1318/F 37) **Mittelhochton-Lautsprecher.** Techn. Daten: Korbabmessung 126 x 175 mm, Belastbarkeit bis 8 W, Frequenzbereich 600 bis 18 000 Hz, Impedanz 6 Ω ..... nur **DM 14.80**

HMS 1318/120 (Industr.-Bez. HM 1318/F 37-19-85 cu) **Mittelhochton-Lautsprecher.** Techn. Daten: Korbabmessung 126 x 175 mm, Belastbarkeit bis 15 W, Frequenzbereich 600 bis 20 000 Hz, Impedanz 6 Ω ..... nur **DM 18.50**

Isophon-Hi-Fi-Lautsprecher

PSL 130 Spezialtieftон-Lautsprecher. Techn. Daten: Korb-⌀ 130 mm, Belastbarkeit bis 20 W, Frequenzbereich 50 bis 7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 31.40**

PSL 170 Spezialtieftон-Lautsprecher. Techn. Daten: Korb-⌀ 170 mm, Belastbarkeit bis 25 W, Frequenzbereich 45 bis 7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 34.10**

PSL 300/45 Spezialtieftон-Lautsprecher. Techn. Daten: Korb-⌀ 300 mm, Belastbarkeit bis 75 W, Frequenzbereich 22 bis 5000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 93.55**

Kugelkalottenstrahler KK 10. Dieser Strahler hat einen besonders hohen Wirkungsgrad, der durch Anwendung des Druckkammerprinzips erreicht wird. Techn. Daten: Abmessungen 95 x 95 mm, Frequenzbereich 800 bis 20 000 Hz, Impedanz 4 Ω, Belastbarkeit 50 W, Abstrahlwinkel bei 16 kHz 100° ..... nur **DM 22.50**

Hi-Fi-Frequenzweiche für Hi-Fi-Lautsprecherkombinationen, mit Drossel und Kondensatoren fertig beschaltet, belastbar bis 35 W ..... **DM 13.20**
dito bis 60 W belastbar ..... **DM 17.80**

Telefon-Verstärker, kleine handliche Ausführung, in grauem Kunststoffgehäuse mit Batterie. Abb. 1 ..... **DM 28.95**

H & B-Hochspannungstastkopf
für Röhrenvoltmeter mit 11 MΩ Innenwiderstand, sehr stabile und präzise Ausführung, 3 kV ..... nur **DM 12.50**
10 kV DM **14.50**, 30 kV **DM 16.50**

Ladegleichrichter für DEAC-Zellen Type 100/10, für max. 6 Zellen ..... 1 Stück **DM 1.–**, 10 Stück **DM 8.50**

Sonderangebot Schrauben
Holzschrauben Rundkopf DIN 96 Eisen: 5x15 1 Gr. **DM 1.80**, 3,5 x 35 1 Gr. **DM 1.90**, 5 x 20 1 Gr. **DM 1.80**
Blechschrauben selbstschneidend
2,9 x 9,5 100 Stück **DM 1.50**, 2,9 x 15 100 Stück **DM 1.70**

Teko-Kleingehäuse aus Kunststoff mit Alu-Frontplatte. Eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung. Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube sitzen Führungsnuten für Teilchassis (Abb. 2). Druckschaltungen o. ä. Abmessung:
50x 80x30 mm (P 1) **DM 2.75** 65x105x40 mm (P 2) **DM 3.55**
90x155x50 mm (P 3) **DM 4.65** 125x210x70 mm (P 4) **DM 9.10**

Original-Wendton-Hörkapsel, dyn., mit beidseit. Miniaturstecker, Schnurlänge 80 cm, ⌀ 20 mm, max. Höhe 15 mm, mit Druckknopfanschluß ..... statt DM 19.75 nur **DM 3.75**

Monarch-Stereo-Kopfhörerverstärker
Dieser Verstärker eignet sich für Plattenspieler und Rundfunkgeräte; eingebauter Entzerrer-Vorverstärker; kein störendes Brummen, da Stromversorg. durch 9-V-Batterie. Abb. 3.
Technische Daten:
Tuner 100 mV, Plattenspieler (Kristall) 100 mV, Plattenspieler magn. 5 mV, max. Ausgangsleistung 2x 50 mW, Abmessungen: 182 x 98 x 66 mm, Gehäuse: Nußbaum natur Preis **DM 64.10**

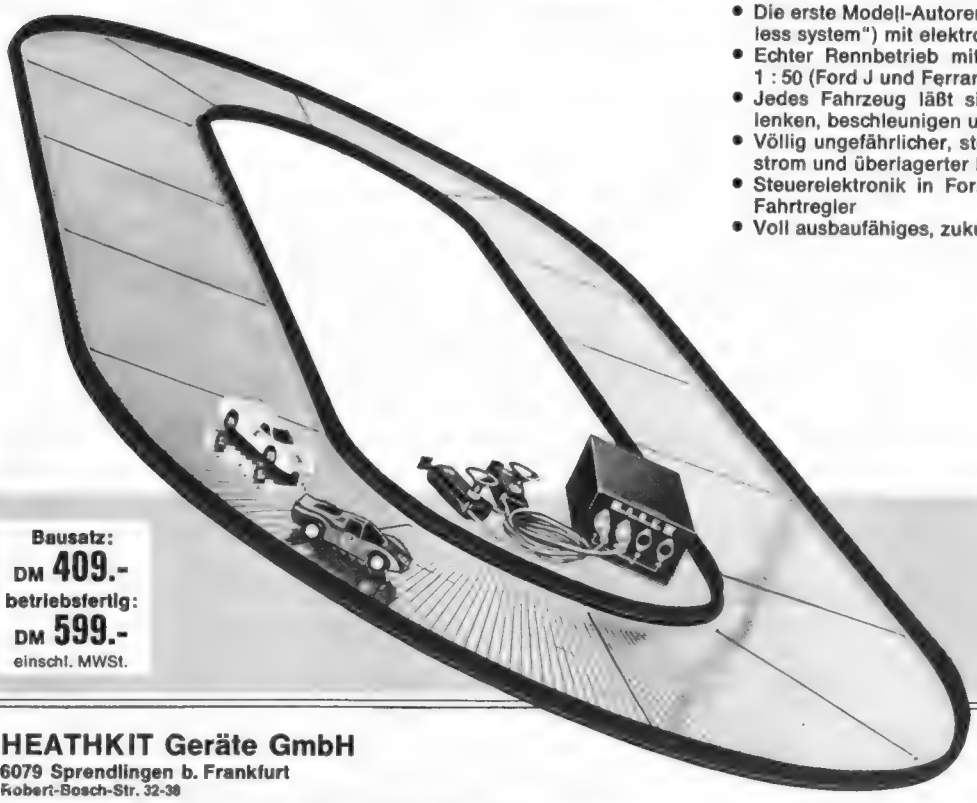
Lötpistole, 85 W, mit Beleuchtung, leichte Ausführung, max. Anheizzeit 5 sec, in stabilem Kunststoffgehäuse. Abb. 4
Zum Preis von ..... **DM 21.10**

Keine Bestellung im Wert unter 10.– DM. Bei Sonderangeboten Lieferung nur aus Vorrat, im übrigen nach den Bedingungen der Elektro-Industrie ab Lager Ffm. Vers. p. NN.

Etwas ganz Besonderes von HEATHKIT

GD-79 – der „Nürburgring" im Wohnzimmer

HEATHKIT Heim-Autorennbahn GD-79



- Die erste Modell-Autorennbahn ohne Führungsschiene (HEATH „slotless system") mit elektronischer Fernsteuerung
- Echter Rennbetrieb mit 1–4 Modell-Rennsportwagen im Maßstab 1 : 50 (Ford J und Ferrari) auf einer Piste
- Jedes Fahrzeug läßt sich durch separaten Fahrtregler individuell lenken, beschleunigen und bremsen
- Völlig ungefährlicher, störstrahlungsfreier Betrieb mit 12 V Wechselstrom und überlagerter Nf-Steuerspannung
- Steuerelektronik in Form gepaarter Steckkarten für Fahrzeug und Fahrtregler
- Voll ausbaufähiges, zukunftssicheres Anlagen-System

Bausatz:
DM 409.-
betriebsfertig:
DM 599.-
einschl. MWSt.

Die Grundausstattung GD-79 besteht aus: Ovaler Piste (120 x 240 cm) aus sechs geraden und acht gebogenen Fahrbahnstücken mit eingepreßten Leiterbahnen und Leitplanken, zwei Modell-Rennsportwagen im Maßstab 1 : 50 (Ford J und Ferrari) mit je zwei Fahrmotoren, Spezialschleifern und Steuerelektronik-Steckkarten, zwei Fahrtreglern mit Lenkrad, Beschleunigungs-/Bremstaste und Steuerelektronik-Steckkarten, Vorschalttransformator (prim. 120/240 V~), 50 bis 60 Hz, sek. 12 V~) mit Anschlußbuchsen für vier Fahrtregler und Verbindungskabeln.
Weitere Fahrbahnteile wie Kreuzungen, Abzweigstücke, Unterführungen, Steilkurven, usw. sind demnächst lieferbar. Bitte beachten Sie unsere Anzeigen in den Fachzeitschriften.

Erweiterungs-Bausatz GDA-79-1

Enthält einen Modell-Rennsportwagen (Maßstab 1 : 50) mit Motoren, Schleifersatz und Steuerelektronik sowie einen Fahrtregler mit Elektronik, Verbindungskabel, usw.

Bausatz: DM 95.–
betriebsfertig: DM 125.–

HEATHKIT Geräte GmbH
6079 Sprendlingen b. Frankfurt
Robert-Bosch-Str. 32-38

HEATHKIT
oder beim
HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 2, Josephspitalstr. 15

Ausführliche technische Unterlagen erhalten Sie kostenlos und unverbindlich

CHINAGLIA CORTINA-USI 20 kΩ/V≃

deutsche Präzision + italian style

Meßwerk Kl. 1, stoßfest

Kernmagnet:	Made in Germany
Drehspulrahmen:	Made in Germany
Spiralfedern:	Made in Germany
Spitzen:	Made in Germany
Lagersteine:	Made in Germany

Schaltung

Widerstände Kl. 0,5:	Made in Germany
Transistoren (Siemens):	Made in Germany
Ferritkerne (Siemens):	Made in Germany
Dioden/Kondensatoren:	Philips – Holland

Meßbereiche

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V (30 kV)
V~		1,5	5	15	50	150	500	1500 V
A=	50 µA	0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
A~		0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
dB		–20 +6	–10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66
V NF		1,5	5	15	50	150	500	1500 V
Ω Skalenmitte		4,5	45	450 Ω	4,5	45	450 kΩ	
Ω Skalenende		1	10	100 kΩ	1	10	100 MΩ	
pF (reaktanz)		50 000	500 000 pF					
µF (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 µF	1 F	
Hz		50	500	5000 Hz				

eingebauter Signalgeber von 1 kHz–500 MHz (nur in der Version USI) Signal ist amplituden-phasen- und frequenzmoduliert

Generalvertretung: **Jean Amato** 8192 Geretsried 1/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN — Heinrich Schiffers
- ANDERNACH — Josef Becker
- AUGSBURG — Walter Naumann
- BERLIN — Arlt Radio Elektronik; Atzert Radio; H. H. Fromm
- BONN — Radio Diekob
- BRAUNSCHWEIG — Radio Völkner
- BREMEN — Dietrich Schuricht
- DORTMUND — Radio van Winssen
- DOSSELDORF — Arlt Radio Elektronik
- ESSEN — Robert Merkelbach KG
- FRANKFURT/M. — Arlt Elektronische Bauteile; Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- HAMBURG — Paul Opitz & Co.
- HANNOVER — Schuricht Elektronik GmbH
- HEIDELBERG — Arthur Rufenach
- KARLSRUHE — Radio ADE; Helmut Bühler; Radio Freytag; Röhren Hacker
- KÖLN — Arlt Elektronik; Radio Schlembach; Schuricht-Elektronik
- KREFELD — Vossel OHG
- MAINZ — Josef Becker
- MANNHEIM — Josef Becker; Radio-Dahms-Elektronik
- MÜNCHEN — Radio RIM
- NÜRNBERG — Radio Taubmann; Waldemar Witt
- OLDENBURG — Rahlmann & Co.
- SAARBRÜCKEN — Willi Jung KG
- STUTTGART — Arlt OHG; Radio Dräger
- ULM/DONAU — Albert Falschebner; Schanz & Co.
- WIESBADEN — Josef Becker; E. Stiebing KG

Cortina **133.20 DM** • Cortina USI **149.85 DM** • 30-kV-Taster **43.29 DM**
inkl. MwSt. Gerät komplett mit Etui und Prüfschnüren

Abtastfähigkeit: höher!
Auflagegewicht: geringer!
Wiedergabequalität: Spitzenklasse!

ADC-Magnettonsysteme sind die Aktiven, die Zuverlässigen, die vorn sind, wenn es um den Ton geht.
Ganz vorn – das ist das Besondere der ADC-Magnettonsysteme. Denn ADC entwickelte das Prinzip des "induzierten Magneten" mit verkürztem Diamantenträger (ADC-Patent).
Die Vorteile durch verringerte bewegte Masse und hohe Nadelnachgiebigkeit (Compliance): brilliante Höhenwiedergabe, kräftige Bässe, saubere natürliche Übertragung des gesamten Tonbereiches. Dabei äußerste Schonung der Schallplatten durch extrem niedrigen Auflagedruck.

ADC

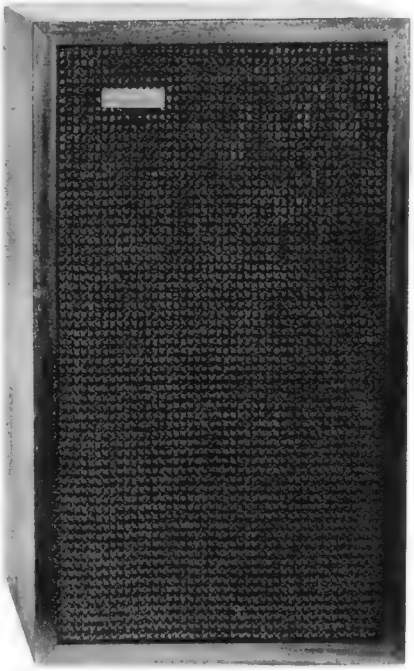
Lieferung über den Fachhandel.

Bezugsquellennachweis:
RANK ARENA GMBH,
2 Hamburg 61, Postfach 610167

die syma electronic empfiehlt:

SCOTT®

HI-FI-LAUTSPRECHERBOX «IMPEDANZKONTROLLIERT»



SCOTT S 17 — 35 WATT

Neben der Qualität ist das größte Problem bei Lautsprecherboxen ihre Unterbringung. Die SCOTT S–17 paßt z. B. bei liegender Anordnung in Breite, Höhe und Tiefe immer noch in genormte Bücherregale, auch noch bei einer Elementbreite von einem halben Meter! Über eine genau dimensionierte Frequenzweiche sind ein Tief/Mitteltöner (Übergangsfrequenz 2000 Hz) und ein Soft-Cone-Hochtöner gekoppelt. Hohe Belastbarkeit und erstaunliche Klangcharakteristik erweitern, wie zahlreiche Testberichte international anerkannter Fachzeitschriften beweisen, den Anhängerkreis dieser Box immer mehr.

Technische Daten:

Prinzip	geschlossenes Gehäuse
Anzahl der Lautsprecher	2
Tief/Mitteltöner	1 x (High Compliance Woofer)
Hochtöner	1 x (Soft Cone Tweeter)
Membrandurchmesser TT/MT	200 mm
Membrandurchmesser HT	75 mm
Impedanz	8 Ω «impedanzkontrolliert»
Frequenzweiche	2-Weg
Frequenzumfang	40–20 000 Hz (nach DIN 45 500)
Belastbarkeit	35 W (nach DIN 45 573)
Mindest-Verstärkerleitung	6 W (nach DIN 45 500)
Mittel/Hochtonregler	ja
Volumen (netto)	16,5 Liter
Abmessungen (B x H x T)	267 x 457 x 216 mm
Anschlüsse	Wahlweise Klemmleiste-Cynch-Stecker
Gewicht	7,5 kg
Holzart	Nußbaum natur und Schleiflack weiß, wahlweise
Bespannung	dunkelbraunes bzw. silbergraues Strukturgewebe
Empf. Bruttopreis inkl. MwSt.	DM 330.–

Schreiben Sie uns - wir unterrichten Sie eingehend über unser gesamtes Lieferprogramm

syma electronic gmbh · 4 Düsseldorf · Grafenberger Allee 39 · Telefon (0211) 682788-89

Schlager aus Natobeständen:

FM-UKW-Funksprechgerät BC 1000, ein leistungsfähiger Transceiver zu nie gekanntem Preis. Ideal für Funkamateure, Bastler, kommerziellen Einsatz bei Expeditionen u. a. Für militärische Zwecke gebaut – daher besonders robust und einfach zu bedienen. Hier sind die wichtigsten Eigenschaften. Urteilen Sie selbst über dieses einmalig preisgünstige Angebot, das **nur wir** durch Großeinkauf bieten können.

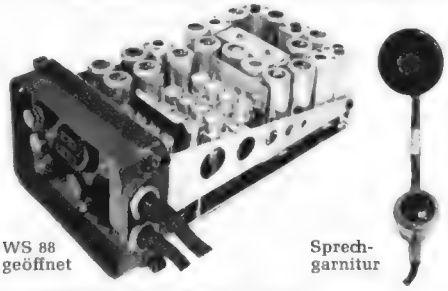
Senderteil:
- Frequenzvariabel mit Super-VFO und Quarzmischung 40–48 MHz.
- Störunempfindliche Frequenzmodulation mit Reaktanzröhre.
- Leichter Umbau auf das 2-m-Band (Endfrequ. verdreifachen!)
- 1000 mW reichen leicht 30 km und mehr mit einer passenden Antenne.
- Direkter Mikrofonanschluß, Vorverstärker eingebaut.

Empfängerteil:
- Superhet in Doppelsuper-Schaltung m. Quarzmischung, variabel von 40–48 MHz.
- HF-Vorstufe für hohe Reichweite.
- Rauschsperre zur Verhinderung des Hintergrundrauschens.
- Trotz 18 Miniaturröhren nur geringer Stromverbrauch.
- Empfänger leicht durch Transistorkonverter auf 2 m zu ändern.

Für den Schlagerpreis von **75.-** bieten wir all das: **Sender-Empfänger BC 1000,** mit allen Röhren und Quarzen, Sprechgarnitur (oder Lippenmikrofon und Hörer), Original-Stabantenne mit Biegefuß, Batteriebehälter und techn. Unterlagen.

BC 1000 geöffnet, zeigt den soliden Aufbau.

Zusätzlich lieferbar:
PP 114 Autostromteil, 6/12/24 V **35.—**
NT 1000 BN Netzteil-Bausatz, für 220 V **39.50**
Batteriekombination f. BC 1000, m. Anleitg. **14.—**
Surplus-Handbuch Band 2, mit Umbauanleitung und ausführlicher Beschreibung von BC 1000 u. a. Geräte **11.50**
(Band 2 zusammen mit BC 1000 nur 85.–)



WS 88 geöffnet — Sprechgarnitur

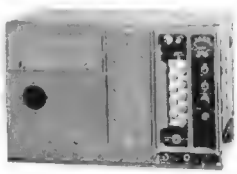
UKW-Kleinfunksprechgerät WS 88
Größe einer Zigarrenschachtel, trotzdem hervorragende Leistung und Technik. 14 Röhren, 4 quarzgesteuerte Kanäle. Beste Verständigung durch Frequenzmodulation. **Empfänger:** Super mit Hf-Vorstufe und 4stufigem Zf-Verstärker. **Sender:** ca. 350 mW Hf mit eingebautem Mikrofonverstärker; 4 Kanäle zwischen 40 und 43 MHz schaltbar und bereits bestückt, kinderleicht auf das 10-mAmateurband zu verändern, 4 Quarze für 10-m-Band sind bereits enthalten. Reichweite mit der mitgelieferten Stabantenne ca. 10 km, mit Stationsantenne erheblich mehr. In unserem Sensationspreis ist enthalten: **komplettes, orig.-verplombtes Funksprechgerät WS 88, Original-Sprechgarnitur mit dynamischem Hörer und Spezial-Sprechmikrofon** (wie kleiner Telefonhörer), **Spezialantenne mit Biegefuß** (zerlegbar), ausführliche Beschreibung mit Umbauanleitung.

Vorgenannte Teile zusammen **69.—**
Spezialbatterie f. WS 88 (90 V + 1,5 V) **14.95**

BC 603

US-Army KW-Funkstation 20–28 MHz, bestehend aus **Empfänger BC 603:** 10 Röhren, hohe Empfindlichkeit, eingeb. Lautsprecher, Rauschsperre, sehr stabil und zuverlässig sowie **Sender BC 604:** kräftiger 60-W-Sender, quarzgesteuert, f. 10 Kanäle, 8 Röhren (PA 1624 ~ 807), m. HF-Anzeigeinstrument.

Eine prima Station, die wir schon in großen Stückzahlen an zufriedene Kunden verkauft haben. Lieferbar:
BC 603, gebr. **59.50** }
BC 604, gebr. **39.50** }
Beide Geräte zusammen **nur 79.50**



BC 604

BC 603 AMN, m. eingeb. Netzteil für 220 V, betriebsb., umgeb. auf AM (auf Wunsch FM) **94.50**
dito, zus., mit BC 604 (nicht umgebaut) **114.50**

Vermuten Sie einen Schatz in Ihrem Garten? Den sollten Sie heben! Unser **Metallsuchgerät SCR 625** erleichtert die Suche. Einfachste Handhabung, zuverlässiger Betrieb. Als Metallsuchgerät bei der Armee bewährt, für harten Einsatz konzipiert. Natürlich können Sie auch andere Metallgegenstände wie Leitungen u. ä. suchen. Das komplette Gerät mit Suchsonde, Verstärker, Hörer, Kontrolleinheit u. Tragetasche kostet einschließlich Batterie **nur 368.—**

Alle angebotenen Surplusgeräte sind gebraucht in gutem Zustand. Bei Inbetriebnahme v. Sendern u. Empf. sind die Bestimmungen der Dtsch. Bundespost zu beachten. Liefer- und Zahlungsbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

CONRAD
SURPLUS-ABTEILUNG
8452 Hirschau, Fach 101, Tel. 0 96 22/2 22

Was Kunden von Funk verlangen — liefert Fieldmaster in Perfektion!

Jahrelanger Verkaufsschlager!
Fieldmaster TC 600
Die Spitzenqualität, die sich 100 000fach bewährt hat.

TOA-Transistor-Megaphone
leicht zu handhaben, klar modulierter Ton.
5 W, 6 W, 16 W, 20 W – wahlweise mit Sirene oder Signalhorn als Schulter- oder Handgerät.

Unser Programm:

Fieldmaster: FM-27 das erste 27-MHz-Funkgerät mit Frequenzmodulation. TC-600, TS-737, TS-600 G

Teleconsa: P-116, TA-101 F

Toa-Electric: Megaphone, Verstärker 10–200 W, Druckkammerlautsprecher, Mikrofone, Konferenzanlagen usw.

Zubehör: Netzgerät 400 mA, 2,2 A, Akkus, Akkuhalter, Ladegeräte, Stehwellenmeßgeräte, Aufsteckantennen für alle Fabrikate, Fahrzeugantennen, Kopfhörer, Tonrufsysteme.

Wir liefern nicht nur – wir bieten auch Service – großes Ersatzteillager (auch für Fremdfabrikate). Eigenfabrikation von Zubehör.

Fordern Sie gegen Voreinsendung von DM 3.– in Briefmarken unseren Gesamtkatalog an. Dieser Betrag wird Ihnen bei der Bestellung gutgeschrieben.

WENZL HRUBY KG
2050 Hamburg 80, Reinbeker Weg 66A
Postfach 80 09 24
Tel. (04 11) 7 21 91 60/7 21 90 90, Telex 2 17 912

Blaupunkt **Autoradios**
Phonogeräte
Dual

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten außerdem ein Großlager in Autoradio-Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen. Verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste, auf Wunsch auch über Tonbandgeräte, Kofferempfänger und Hi-Fi-Anlagen der Firmen Telefunken, Grundig, Philips, Revox, Arena und Lenco.

Preisbeispiele einschließlich Mehrwertsteuer

Blaupunkt Mannheim, NEU, MW/LW/UKW	163.—	Blaupunkt Frankfurt-Stereo	327.45
Blaupunkt Frankfurt	246.40	Blaupunkt Köln autom.	409.60
Blaupunkt Coburg Electronic, NEU	366.—	Blaupunkt Bremen	113.20
Blaupunkt Essen	198.–	Blaupunkt Ludwigshafen	120.—
		6 Monate Garantie	

Sofortiger Nachnahmeversand ab Aachen, verpackungsfrei, per Postpaket oder Expreßgut.

WOLFGANG KROLL · Radiogroßhandlung · Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 8 65, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Telefon (02 41) 7 45 07

TELVA

Service-Versand

Wolfram Müller
8 MÜNCHEN 22
Paradiesstraße 2
Telefon (08 11) 29 56 18

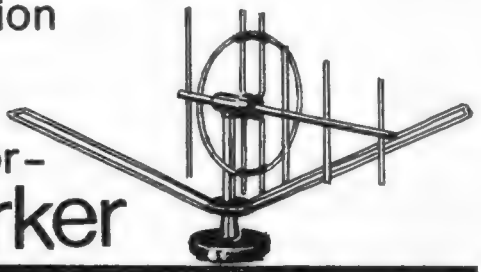
Alles für den Fernsehservice – über 2000 Positionen

Antennen
Kondensatoren
Widerstände
Elko
Regler
Sicherungen
Transistoren
Dioden
Stecker
Röhrenfassungen
Hilfsstoffe
Gleichrichter
Spezialteile für Fernseher
Lötgeräte
Skalenlampen
H.-V.-Fassungen
Zeilentransformatoren

TELVA
Bildröhren
Systemerneuert
Alle Typen
Jede Größe
von 28 bis 69 cm

Allover
FS-Zimmerantenne

für horizontale + vertikale Polarisation



mit Transistor-
Verstärker

Unser Hit 71

Diese Fernseh-Zimmerantenne

stabil und formschön, nach dem Entwurf eines Designers, wird in werbewirksamem Tragekarton geliefert

Typ AA 46 **mit** eingebautem Transistor-Verstärker
Verstärkung Bereich III = 4fach
" " IV/V = 5fach

Typ AA 45 **ohne** Verstärker für Bereich III / IV / V

Verlangen Sie unsere Kataloge 1971 / 72
für Antennen, Antennenzubehör
Funkbauteile · Radio-Phono-Zubehör

zehnder

HEINRICH ZEHNDER
7741 TENNENBRONN (Schwarzwald)
Tel. 07729 / 216 u. 305 Telex 0729 820

Das sind Preise!

Transistoren 1. Wahl

Preise bei	1 St.	10 St.
AC 125	0.60	0.58
AC 126	0.75	0.70
AC 127	1.15	1.05
AC 128	1.05	1.—
AC 132	0.85	0.80
AC 151	0.55	0.50
AC 152	0.90	0.85
AC 153 K	0.75	0.70
AC 188 K	1.10	1.05
AD 130	1.95	1.90
AD 132	3.10	3.05
AD 133	1.95	1.85
AD 136	2.40	2.35
AD 148	2.20	2.10
AD 149	2.65	2.60
AD 150	2.65	2.60
AD 152	2.15	2.10
AD 155	2.15	2.10
AD 159	1.50	1.40
AD 161	1.35	1.30
AD 162	1.35	1.30
AF 121	0.80	0.75
AF 124	0.85	0.80
AF 125	0.85	0.70
AF 126	0.85	0.70
AF 127	0.85	0.70
AF 139	2.20	1.98
AF 239	2.20	1.98
BC 177	0.45	0.40
BF 115	1.40	1.26
BF 167	1.10	1.05
BF 173	1.10	1.05
BF 177	1.45	1.25
BF 178	1.45	1.35
BF 184	1.10	0.95
BF 185	1.10	0.95
AA 119	0.30	0.27
OA 81	0.32	0.29
OA 85	0.33	0.30
OA 90	0.27	0.25
OA 91	0.27	0.25
OA 95	0.30	0.27

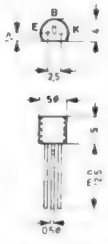
Integrierte Digital-Schaltungen
Original, 1. Wahl
Fan-Out 10!

Preise bei	1 St.	10 St.
SN 7400 N	0.85	0.80
SN 7401 N	0.85	0.80
SN 7402 N	0.95	0.85
SN 7404 N	1.10	0.95
SN 7410 N	0.95	0.90
SN 7413 N	1.95	1.85
SN 7413 N*	3.10	2.75
SN 7420 N*	0.95	0.90
SN 7441 N	5.40	5.15
SN 7442 N	5.45	5.40
SN 7442 N*	7.95	7.10
SN 7448 N	7.95	7.80
SN 7450 N	0.95	0.90
SN 7451 N	0.95	0.90
SN 7453 N	0.95	0.90
SN 7460 N	1.10	1.05
SN 7472 N	1.55	1.50
SN 7473 N	2.40	2.35
SN 7474 N	2.45	2.40
SN 7475 N	3.60	3.50
SN 7476 N	2.45	2.40
SN 7480 N	3.10	2.95
SN 7481 N	5.30	5.10
SN 7483 N	6.95	6.70
SN 7484 N	5.75	5.50
SN 7490 N	3.75	3.50
SN 7491 N	6.45	6.30
SN 7492 N	4.10	3.95
SN 7493 N	4.10	3.95
SN 7495 N	4.60	4.50
SN 74121 N	2.60	2.50
SN 74122 N	3.60	3.50
SN 74123 N	7.95	7.50
SN 74141 N	5.60	5.40
SN 74150 N	13.50	13.20
SN 74151 N	6.50	5.95
SN 74154 N	11.95	11.20

Angebot des Monats

Achtung! Garantiert 1. Wahl (Siemens)

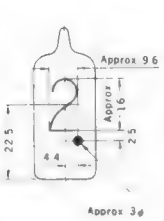
	1 St.	10 St.	100 St.
BC 107 A	0.50	4.50	42.50
BC 107 B	0.50	4.50	42.50
BC 108 B	0.50	4.50	42.50
BC 108 C	0.50	4.50	42.50
BC 109 B	0.50	4.50	42.50
BC 109 C	0.50	4.50	42.50



NPN-Silizium-Transistor ähnl. BC 107/147/171

10 St.	1.50
100 St.	13.50
1000 St.	99.50

1 N 4004 400 V/1 A 0.40

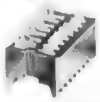


Ziffern-Anzeige-Röhre Typ CD 66 A

Ziffern 0–9 und Punkt, 16 mm Ziffernhöhe / Drahtanschluß
Ua 170 V/1,5–3 mA

1 St. ..... **11.95 DM**
10 St. ..... **105.— DM**

IC-Sockel	1 St.	10 St.	100 St.
14polig	0.60	5.50	52.—
16polig	0.65	6.20	59.—



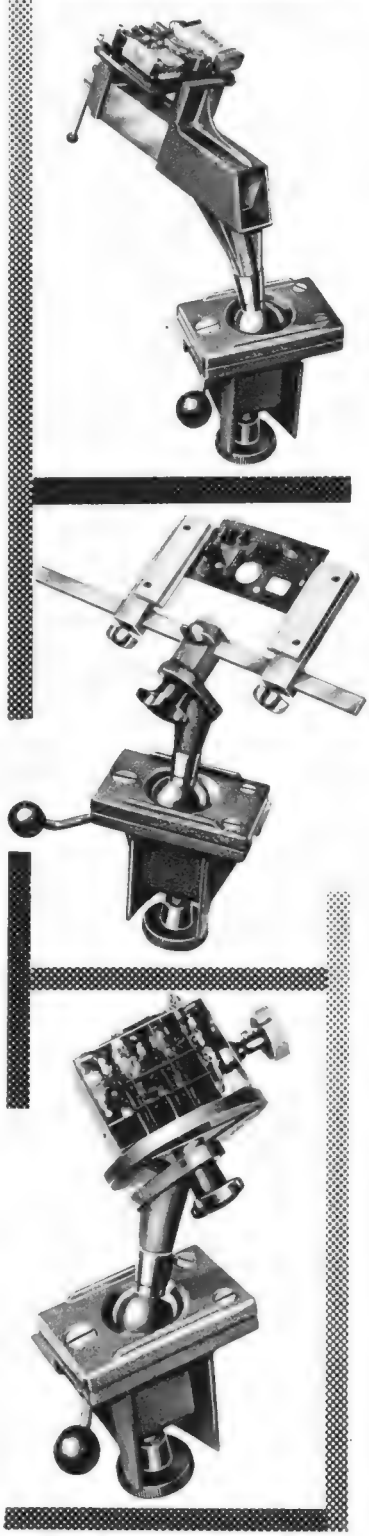
Isolierkörper: Makrolon / Kontaktfeder: Gabelfeder (3punkt) 5 µ hartversilbert.

Integrierte-linear-Schaltungen

	1 St.	10 St.
TAA 263	4.50	4.40
TAA 293	4.50	4.40
TAA 300	4.50	4.40
TAA 310	3.95	3.85
TAA 320	2.35	2.20
TAA 350	5.45	5.30
TAA 435	4.50	4.40
TAA 450	4.95	4.40
TAA 550	1.35	1.25

balü-electronic
2 Hamburg 1, Burchardplatz 1, Telefon 33 09 35 - 37
Telex 2161373

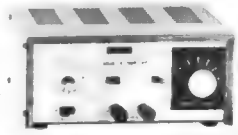
BERNSTEIN
Spannfix Vario



Ein Gerät Viele Möglichkeiten

BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP
Postf. 10 Tel. 6 02 34

Preiswerte Angebote aus West-Berlin

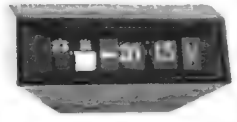


NEU: PS-241 elektronisch stabilisiertes Netzgerät
2 Bereiche, von 0—12 u. 12—24 V umschalt- und regelbar; max. Stromentnahme 1,5 A (kurzzeitig), Dauerstrom 750 mA; Meßinstrument für Spannung und Strom eingebaut; Maße: 185 x 105 x 85 mm; Gewicht: 1,6 kg; enorm preiswert **nur DM 79.—**

GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C
Genauigkeit ± 1 %; volltransistorisiert, 1 FET, 2 Transist., 4 Dioden. Eingeb. 9-V-Batt. 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender mit 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Deutsche Gebrauchsanleitung **DM 168.50**

HM-1: Dynamische Kopfhörer-Mikrofon-Kombination
Hörer 2x 8 Ω; dyn. Mikrofon 200 Ω. Besonders geeignet für Funkdienste, Industrie und Sprachlabors **DM 46.50**

COPAL 602



Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunde, beleuchtet, 220 V~. Maße 206 x 90 x 98 mm. Farbe: palisander oder weiß. Portofrei **DM 98.—**

Dyn. Stereo-Kopfhörer „TOPS"
2x 8 Ω, Gewicht 280 g, im Geschenkkarton, sitzt fabelhaft leicht. **TOPS** bedeutet **Spitzenqualität** in der Stereowiedergabe! **DM 19.80**

— Endpreise —

R. SCHÜNEMANN
Funk- und Meßgeräte-Versand
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Tel. 03 11/6 63 10 89

Röhren-Antennen-Versand

liefert auch ältere Röhrentypen ab Lager (deutsche Import-Röhren mit 6 Monate Garantie). Garantieumtausch durch uns. Preis inklusive Mehrwertsteuer.

DY 86	1.80	EF 80	2.09	PCF 200	3.55
DY 87	1.90	EF 83	4.33	PCF 201	3.70
DY 802	2.50	EF 85	2.10	PCF 801	3.25
EAA 91	1.60	EF 86	2.25	PCF 802	3.—
EABC 80	2.15	EF 89	2.—	PCF 803	3.89
EAF 42	5.—	EF 97	3.99	PCF 805	5.—
EAF 801	2.78	EF 183	2.20	PCH 200	3.45
EBC 41	4.60	EF 184	2.33	PCL 81	3.60
EBC 81	2.80	EH 90	2.49	PCL 82	2.44
EBC 91	1.69	EL 84	1.78	PCL 84	2.65
EBF 80	2.40	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.66	EL 95	2.69	PCL 86	2.80
EC 88	3.95	EL 500	5.50	PCL 200	5.11
EC 92	2.10	EM 84	2.75	PCL 805	3.22
ECC 81	2.15	EM 87	3.65	PD 500	10.90
ECC 82	1.99	EY 83	2.80	PF 86	3.30
ECC 83	1.90	EY 86	2.60	PFL 200	4.22
ECC 84	2.33	EY 88	2.75	PL 36	3.88
ECC 85	2.10	GY 501	5.90	PL 81	3.44
ECC 88	3.22	PABC 80	2.33	PL 82	2.44
ECC 189	3.95	PC 86	3.60	PL 83	2.35
ECF 82	3.30	PC 88	4.15	PL 84	2.33
ECH 42	4.90	PC 92	1.99	PL 95	2.61
ECH 81	1.83	PC 93	8.30	PL 504	4.99
ECH 84	2.60	PC 900	2.89	PL 508	6.65
ECH 200	3.98	PCC 84	2.10	PL 509	9.10
ECL 80	2.50	PCC 85	2.20	PL 802	5.95
ECL 82	2.28	PCC 88	3.20	PY 81	2.30
ECL 84	2.89	PCC 189	3.10	PY 82	2.30
ECL 85	2.80	PCF 80	2.30	PY 83	1.80
ECL 86	2.79	PCF 82	2.30	PY 88	2.55
EF 40	4.90	PCF 86	3.55	PY 500	6.27

Röhren-, Transistoren- und Materialliste kostenlos!

NN unfrei, Mindestauftrag 25 DM, sonst 2.50 Aufschlag.

Heinze & Bolek · 863 Coburg
Rosenauer Straße 37a, Postfach 5 07, Tel. 0 95 61/41 49

KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60

Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

Eingänge:	Micro m. U., Micro o. U., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.
Fremdspannung:	63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregler. Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregler, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.
Frequenzgang:	20 Hz...80 kHz ± 1 dB
Leistungsfrequenzgang:	10 Hz...50 kHz
Nennleistung nach DIN:	2 x 30 W an 5 Ω Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen 20 Hz 0,2 % 1 kHz 0,15 % 20 kHz 0,2 %
Unverzerrte Musikleistung:	2 x 45 W
Preis für Fertiggerät:	**590.— DM**
Bausatz:	**460.— DM**

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Wilhelmstr. 31
Telefon (07153) 27510

Fabrikant bewährter Zubehörteile für elektrische und elektronische Apparate

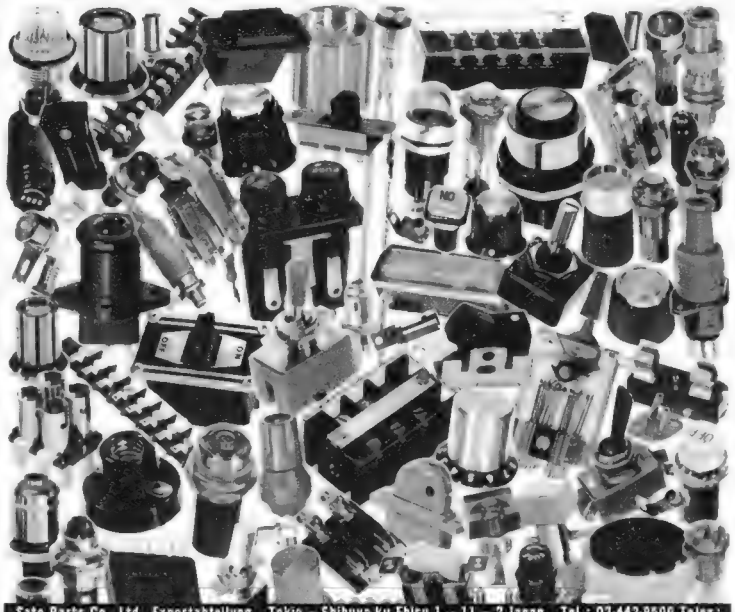
SATO

SATO PARTS CO., LTD.

Diese Abbildungen Zeigen nur einen ganz kleinen Teil aus unseren Erzeugnissen. Unser Fertigungsbereich erstreckt sich auf mehr als 7000 verschiedene Zubehörteile für elektrische und elektronische Apparate, insbesondere für Rundfunk- und Fernsehgeräte zum Gebrauch in Gewerbe, Industrie und Haushalt.

Unser Spezialgebiet: Lampenfassungen · Schalter · Verbindungsklemmen · Polklemmen · Sicherungshalter · Sockel · Einstellungsknöpfe · u.a.

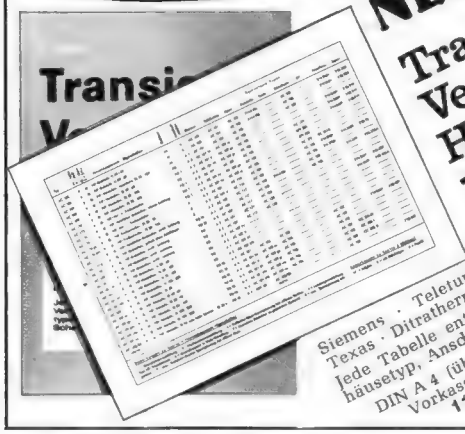
Verlangen Sie unseren ausführlichen Katalog in englischer Sprache bei:



Sato Parts Co., Ltd., Exportabteilung Tokio – Shibuya-ku Ebisu 1 – 11 – 2 Japan Tel.: 03-442-8500 Telex: 242 (2120 TOK) Bankverbindung: Mitsubishi Bank, Filiale Ebisu, Tokio

---

EINMALIG



NEU!

Transistor-Vergleichs-Handbuch 1972

Vergleichsmöglichkeit auf **einen** Blick zwischen Siemens · Teletunken · Texas · Ditratherm · ITT · Valvo · Fairchild · Jede Tabelle enthält: US- und jap. Typen, häusetyp, Anschlußzeichen und Verwendungszweck, Gehäuse (über 100 Seiten) und Schaltbeispiele. DIN A 4 Vorkasse (Postsch.-Kto. Nürnbg. 61 06) **11.20** per Nachnahme **12.20** **nur 10.50**

CONRAD
8452 **Hirschau/Bay.**
Fach F 101

Der ARLT-Katalog 1972

ist erschienen!

Über 150 Seiten DIN A 4 mit größter Auswahl in Bausätzen und Bausteinen für die Elektronik. Lieferbar nur gegen Vorkasse DM 3.50.

Arlt

Arlt Radio Elektronik

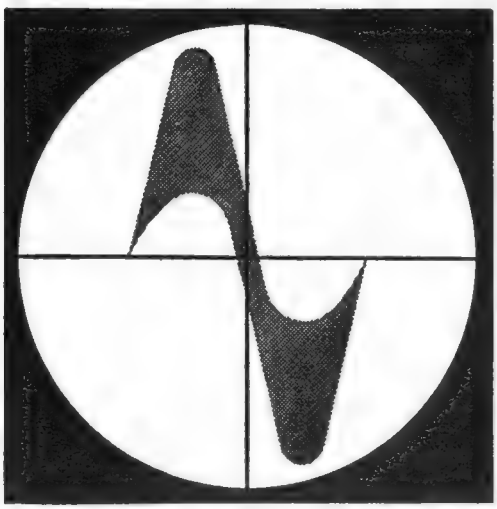
Walter Arlt GmbH
1 Berlin 44, Karl-Marx-Str. 27
Tel. (03 11) 6 23 40 53
Postscheckk. BLN-197 37

Filiale: **1 Berlin 10**
Kaiser-Friedrich-Str. 18
Tel. 34 66 04

Arlt Elektronische Bauteile GmbH & Co. KG

6 Frankfurt/Main 1
Münchener Str. 4/6
Tel. (06 11) 23 40 91/23 87 36
Postscheckk. Ffm 1995 90

Stadtverkauf und Versand.



Ein wichtiger Termin!
München, 23. bis 29. November 1972

electronica 72

5. Internationale Fachmesse für Fertigung in der Elektronik-Industrie

Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH, 8000 München 12, Postfach 200, Telefon (0811) 7 67 11, Telex 05-212086, TA AMEG

MILANO ICE ITALY

Vielfachmeßgerät 680 E

Zuverlässig • Robust • Preiswert

6 Monate Garantie

Wieder lieferbar!

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet auch Schäden bei 1000facher Überlast. des gewählten Bereiches (max. 2500 V)!

Innenwiderstand:

20 000 Ω/V = 4000 Ω/V ∼

PREIS (komplett mit Servicetasche u. Prüfschnüre) **DM 126.50** inkl. MwSt.

Erhältlich in allen Fachgeschäften.

Eingebaute 49 Meßbereiche

=-Spannung:	0–1000 V
∼-Spannung:	0–2500 Veff
=-Strom:	0–5 A
∼-Strom:	0–2,5 A
Ohm-Bereiche:	1 Ω–100 MΩ
	0,1 Ω–30 Ω
Kapazitätsmess.:	bis 150 µF
Blindwid.-Anz.:	1 kΩ–100 MΩ
dB-Messungen:	–10 bis +62 dB
Frequenzmess.:	0–5000 Hz
Nf-Spannungen:	0–2500 Veff

Sonderzubehör

Hochspannungs-Tastkopf 25 kV
∼-Stromwandler bis 100 A
∼-Stromzange bis 500 A
=-Shunts: 10–25–50–100 A
Transistor-Tester
Transistor-Voltmeter, Luxmeter
Temperatur-Meßsonde

Generalvertretung der Bundesrepublik Deutschland

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf/München, Brünnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ◊ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19

Guntherstraße 19 · Telefon 08 11 / 17 61 63

Blaupunkt

Auto-Radios

PHILIPS

6 Monate Garantie, Riesenlager in Auto-Radios, Einbausätzen, Entstörmaterial, Antennen, Lautsprecher usw. f. alle Kfz-Typen.

Auszug aus unserer Preisliste 10/71

Blaupunkt Hildesheim ML	**DM 103.23**
Blaupunkt Mannheim MU	**DM 160.95**
Blaupunkt Essen UKML	**DM 198.69**
Blaupunkt Frankfurt UKML	**DM 246.42**
Philips Sprint MU	**DM 133.20**
Philips Spyder de Luxe	**DM 199.80**
Becker Mexiko	**DM 409.59**

Sämtliche Preise einschließlich MwSt.

Andere Auto-Radios ebenfalls preiswert lieferbar. Verlangen Sie kostenlos Kataloge und Preislisten. Sofortlieferung NN ab Köln, Post oder Expreß, verpackungsfrei.

F. B. Auto-Radio, 5 Köln, Eifelstr. 68

Telefon 02 21/38 33 26

Soeben wieder eingetroffen!

UKW-Funksprechgeräte FRT 40 A

Modernstes Kleinfunkgerät in volltr. Ausführung.

Eingebaut sind:

- Antenne, Lautsprecher und Mikrofon
- Quarzgesteuerter AM-Sender 28,5 MHz
- Hochempfindlicher Superregenerativ-Empfänger
- Klare und lautstarke Verständigung
- Batterien und Tragegurt im Preis enthalten
- Nur einschalten und sprechen
- Ideal für Antennenbau, Baustellen, Sport und 1000 andere Zwecke

FRT 40 A Funksprechgerät, kpl. betriebsbereit

Stück	ab 3 St. à	ab 6 St. à	ab 12 St. à
24.75	**24.50**	**23.75**	**22.50**

Vers. p. NN ab Lager. Preise inkl. MwSt.

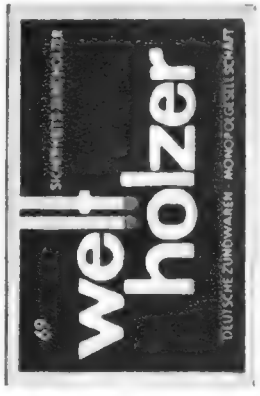
Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen der Deutschen Bundespost zu beachten!

Conrad 8452 Hirschau / Bayern, Fach F 101, Tel. 0 96 22 / 2 22

DAS KLEINSTE RADIO DER WELT!

Mittel-/Langwelle,
mit Akku und Ladegerät.

Gute Konditionen
für Großabnehmer.



Interglob Elektronik · 6641 Erbringen

SONDERANGEBOT

FSA-Röhren

ECC 81	1.98	AD 161/162	3.30
ECC 85	1.98	PCC 84	1.98
		AF 102	–.98

FSA-Transistoren

AD 148	2.70	AF 106	1.35
		AF 109	1.98

B 250 C 130 mit Befestigungsflansch 3.20

PCF 802	2.80	BF 179 C	1.90
PCH 200	3.30	OC 430	–.50
PFL 200	3.98	PY 88	2.30
PL 95	2.50		
PL 504	4.65	2 N 3055	4.—
		TAA 435	4.50
AF 121	–.80	ULN 2111 A =	
AF 139	1.50	TAA 661	5.50
AF 239	1.60	TAA 661 B	7.50

Bei Abnahme v. 50 St. 6 %, 100 St. 10 % Rabatt. Mindestabn. 25 DM sonst 2.50 DM Aufschlag, ab 200 DM Bestellwert Porto u. Verp. frei. Alle Röhren in Einzelverp., 6 Mon. Garant.

NSF-UKW-Teil mit ECC 85 und Schaltplan, 88–104 MHz ..... 6.—

Allbereichs-FS-Tuner mit AF 239, AF 139, AF 106, Bereichsumschaltung durch Kontaktleiste, in einwandfreiem Zustand, geprüft. Regelung von 0 V nach negativ T 24 S 21.— Regelung von 9 V nach 0 V T 24 A 21.—

Ablenkeinheit für 59-cm-Bildröhre ..... 12.—
Konvergenzeinheit AT 1023/02 ..... 15.—
Bildkippausgangsübertrager m. Gegenkopplungswickig. f. PCL 85, m. Befestigungswinkel 5.—
Netztrafo 110/220 V sek., 230 V/50 mA, 6,3 V/2 A 6.50
Netztrafo 110/220 V sek., 230 V/80 mA, 6,3 V/3 A ..... 9.—
Stereo-Decoder, volltr., Betr.-Sp. 12 V, Kanaltr. 24 dB, m. Schaltb. u. Anschlußschema 18.—

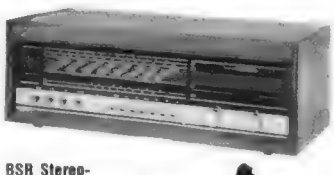
16-W-Chassis
komplett mit 2 Boxen je 10 W **DM 260.—**

Stereo-Steuergeräte-Chassis

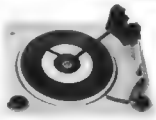
Teiltransistorisiert mit Stereodecoder, 16 Kreise, Balance, Höhen- und Tiefenregler, 2 getrennte Antriebe für AM/FM, 7 Schiebetasten.
U, K, M, L, TA, Stereo
(Gegentaktendstufe) 2x 8 W **194.25**

Lautsprecherbox
10 W, Nußbaum, mit Holzgrill .. **DM 49.—**

Stereo-Steuergerät, wie 16-W-Chassis, in echtem Nußbaumgehäuse, komplett mit 2 Boxen je 10 W ..... **DM 348.—**



BSR Stereo-Plattenwechsler-Chassis DM 47.—



Kostenl. Flemmig-electronic-Katalog anford.!

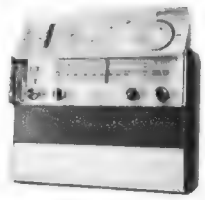
Alle Preise einschl. MwSt., Nachnahmevers.

Autoradios · Bausteine · Antennen · Bauteile · Kassettenrecorder

334 Wolfenbüttel · Fritz-Fischer-Str. 12 · Postfach · Tel. 0 53 31 / 7 29 31

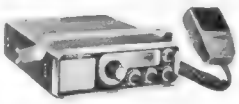
FLEMMIG electronic

ZWEI KNÜLLER!



Neuer Funkkontrollempfänger „Captain“, Betrieb an Netz und Batterie, hohe Ausgangsleistung, unübertroffene Eingangsempfindlichkeit, S-Meter, Ledergehäuse, Weltzeituhr.
Frequenzen: VHF 110–176 MHz, UKW 86–108 MHz oder 84–100 MHz, MB 1,8–4 MHz, SW 4–12 MHz, Mittelwelle. Serienmäßig DX-Vorstufe ... Preis netto **nur DM 298.–**
Aufpreis für **regelbare Rauschsperre** .... netto **DM 58.–**
(Da das Gerät die Sprechfunkfrequenzen beinhaltet, bitte Postbestimmungen in der BRD beachten.)

NEU

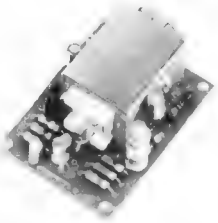


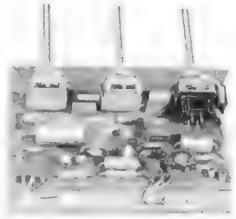
Neues 2-m-FM-Amateurfunkgerät „FM –10 L“, 144 MHz, das beste 2-m-FM-Gerät das wir kennen!!! Sendeleistung umschaltbar: 10 W, 5 W, 0,01 W Hf, einmalige Empfindlichkeit: besser als **0,1 µV/10 dB**, 12 Kanäle rastbar, 20 kHz, S-Meter, bestückt mit 3 Frequenzen (1x Relais Heidelberg), 18 Transistoren, 2 FET, 6 IC's, besonders klein.
Eine echte ASTRO-Leistung netto ..... nur **DM 898.–**

TFT-Electronic 6234 Hattersheim, Lindenstraße 20 a, Telefon 0 61 90 - 26 83

ASCO-TV 6

. . . der vielseitig verwendbare Transistorverstärker
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V





ASCO-TV 7

. . . ein eisenloser Transistor-Verstärker mit Lautstärke-, Baß- und Höhenregelung für 12 und 15 V Betriebsspannung

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

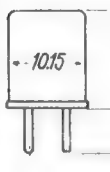
ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG, 7733 Mönchweiler über Villingen / Schw.

QUARZE

Alle Arten Quarze werden nach Ihren Angaben – auch nach MIL-Spec. – angefertigt und preiswert und schnell geliefert. Gewerbliche Abnehmer holen bitte für ihren Bedarf unser spezielles Angebot ein. Anfragen von Privatpersonen oder Anfragen nach Einzelstücken können leider nicht bearbeitet werden.

27-MHZ-QUARZE

Type HC-25/U steckbar



Hiervon haben wir ca. 10 000 Stück der im Bundesgebiet üblichen Frequenzen vorrätig. Für alle Sprechfunkgeräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz und für Fernsteuergeräte.
Preise p. St. (auch sort.) netto, Endpreise inkl. 11 % MwSt., in Klammern.

1– 5 Stück	DM 8.— (8.88)	50– 99 Stück	DM 3.80 (4.21)
5–24 Stück	DM 5.— (5.55)	100–299 Stück	DM 3.50 (3.88)
25–49 Stück	DM 4.30 (4.77)	300–999 Stück	DM 3.25 (3.60)

Preise ab 1000 Stück oder für Dispositionsaufträge bitte anfragen.
27-MHz-Quarzliste und Bestellunterlagen anfordern!

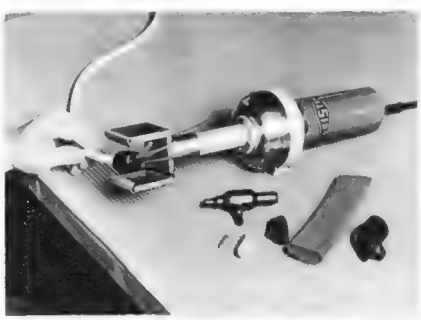
Richter & Co.
FUNKGERÄTE · ELEKTRONIK

3 HANNOVER
Grabbestraße 9
Tel. 05 11/66 46 11/12
FS 9 22 343

4 DÜSSELDORF
Adersstraße 43
Tel. 02 11/32 80 70
FS 8 587 446

Heißluft bis 800 °C

regelbar, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme in Labor und Werkstatt



Aufschrumpfen eines Formteiles

Kostenlosen Katalog A 80 anfordern

Karl Leister
CH-6056 Kägiswill
Schweiz

Service:
Karl Leister
D-565 Solingen 1
Postfach 100 651
Telefon 7 20 81/82
Fernschr. 8514 775

Elektronik – Traumberuf oder Hobby.

Macht es Ihnen Freude, sich mit der Radiotechnik oder Elektronik zu beschäftigen? Wollen Sie Ihre Zukunft durch einen aussichtsreichen Beruf sichern? Wir machen es möglich. In Theorie und Praxis. Leicht faßlich. Ohne große Vorkenntnisse. Das Kursus-Programm:

Radio-Stereo
Transistor-Technik
Fernseh-Technik
Industrie-Elektronik.

Sie studieren und experimentieren zu Hause. So oft und so lange Sie wollen. Bei Euratele gibt es keine Vertreter. Verlangen Sie die reichillustrierte, farbige Informationsbroschüre. Kostenlos und unverbindlich. Am besten gleich. Senden Sie Ihre Adresse an:

EURATELE

Euratele
Radio-Fernlehrinstitut GmbH, Abt. D 59
5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel.: (02 21) 23 80 35.

Fordern Sie unsere Preislisten und Prospekte an

GERMAR WEISS, 6 Frankfurt am Main
Mainzer Landstraße 148, Telefon 23 91 86, Telex 4 13 620

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

UHF-Antennen

Antenne für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle-X-Antennen
Luna K 21–60
LC 23, 10,5 gem. 30.13
LC 43, 12,5 gem. 41.41
LC 91, 15 gem. 60.76

fuba fuba-Color 3

XC 311 7,5–9,5 ... 18.98
XC 323 D 8,5–12,5 . 32.17
XC 343 D 10–14 ... 43.77
XC 391 D 11,5–17,5 64.86

UHF-Flächenantennen
Astro 4-V-Sts. 12.12
fuba Exa 08 ..... 14.95
Stolle FA 4 (8 Str.) 14.95
Wisi EE 04 (8 Str.) 18.95

fuba-X-Color auch lieferbar in: A-21-28, B-21-37, C-21-48, bei Abn. von 10 St., auch gemischt, 5 % Sonderrabatt!
Sonderangebot!
Wisi UHF-Antennen K 21–60
EZ 44, 14 dB 38.96
EZ 58, 15,5 dB 48.95

VHF-Antennen

Stolle VHF-Ant. K 5–12

6 El. 3,5 dB 11.43
7 El. 3,5 dB 12.15
10 El. 9,5 dB 17.92
13 El. 11 dB 21.68

fuba VHF-Ant. K 5–12

4 El. 5,2 dB 6.77
6 El. 7,5 dB 8.76
10 El. 8,5 dB 17.97
13 El. 11 dB ..... 24.—

Antennen-Zubehör und Kabel

fuba Antennen-Weichen

AKW 561 60-Ω-Mast 11.10
ETW 600 60-Ω-Empf. 7.77
AKW 501 240-Ω-Mast 9.99
ETW 240 240-Ω-Empf. 6.66

Schäfer Angebot

Mastweiche 60 Ω 5.69
Empfangsw. 60 Ω ... 3.94
Mastweiche 240 Ω ... 5.16
Empfangsw. 240 Ω .. 2.97

Stolle Qualitäts-Hochfrequenz-Kabel (Preise inkl. Kupfer)

Band, 240 Ω, vers., % 16.60
Schaumst. 240 Ω, % 25.75
Koax, 1 mm Cu/Cu, % 43.50
Koax, 1 mm, V.V. % 48.84
Koax, 1,4 mm, V.V. % 72.15
Koax, 1,4 mm, Col. % 61.05

Stolle Antennen-Rotore

3001 Memomatic .. 165.67
2010 Automatic ... 188.59
Steuerkabel, 5adr. % 76.59

fuba UKW-Stereo-Antennen

fuba Ex 5 El. 7 dB .. 25.31
UKA 2 2 El. 3 dB .. 21.92
UKA 8 8 El. 9 dB .. 58.28

HaKo Antennenverstärker mit Netzteil

Type	Verstärkung dB UHF	F 3	F 1	ÜKW	KML	Eing.	Ausg.	
AV 42	38	31	29	28	16	5	2	142.10
SBV 3 N	27	23	20	19	–	3	2	73.25
KVN	18	16	16	16	–	1	2	43.30

KVLN Leistungsverstärker K 2–60 für Eng.-Spg. bis 25 mV. Verstärkung 18–20 dB 76.59

Empfänger- und Bildröhren

Markenröhren Siemens (Tungsram), fabrikneu, keine Reimporte, 6 Monate Garantie. Ca. 10 000 Röhren vorrätig.

DY 802	3.40 (3.37)	EF 89	2.89 (2.49)	PD500	15.08 (13.76)
EABC80	2.89 (2.40)	PC 86	5.05 (4.62)	PL 36	6.86 (4.88)
EBF 89	3.17 (2.49)	PC 88	5.63 (5.02)	PL 81	5.48 (4.62)
ECC 81	3.40 (2.62)	PCC 88	4.98 (4.31)	PL504	7.50 (6.48)
ECH 81	3.46 (2.62)	PCF 80	4.04 (3.15)	PY 88	4.33 (3.42)
EF 80	2.96 (2.53)	PCL805	5.13 (4.40)	PY500	8.08 (7.55)

Mengennachlaß: ab 50 Stück 5 %. Mindestabnahme: 10 Stück

Bildröhren (fabrikneu mit 1 Jahr Garantie)
schwarzweiß

	* Syst.-Ern.	Import	Siemens
AW 59-90/91	83.25	89.91	127.65
A 59-11/22 W	94.35	101.01	138.75
A 61-120 W	105.45	116.55	183.15
A 59-16 W	120.99	137.64	205.35
A 65-11 W / WX 30 289	149.85	160.95	233.10
Color A 56-11/120 X	330.73		715.93
A 63-11/120 X	371.85		771.45

* Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben.

Blaupunkt- Frankfurt 259.74
Autosuper Essen .. 202.46

Spannungswandler .. 29.58
Zubehör kurzfristig lieferbar.

fuba-Auto-Antennen

Alpha 3 (elektron) .. 65.93
Alpha 0 (Zweitsp.) .. 25.97

Beta 3 (elektron.) .. 47.95
Exa Universal 1,1 m 10.55
Exa VW, 1,1 m 10.55
Exa Spiral 12.50

Gemeinschafts-Ant. der Firm. **fuba, Kathrein, Hirschmann und Wisi** lieferb. NN-Vers., verpfr., ab 300.– DM fracht- bzw. portofr. **Expreßvers.** stets unfrei. Bahnst. angeb. Alle Preise inkl. MwSt. Geschäftszeit: Mo.–Fr. 7.30 bis 17 Uhr.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Elektronikversand, 435 Recklinghausen
Derweg 85–87, Postfach 14 06, Tel. 0 23 61/2 26 22

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte.
Jedes Farbsystem wird **allein** geprüft u. regeneriert.
Preis DM 354.— einschließlich MwSt.

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.
Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

Achtung! Neue Anschrift!

ULRICH MÜTER, elektronische Meßgeräte
4353 Oer-Erkenschwick, Berliner Pl. 11, Tel. 0 23 68/7 60

Röhren - Halbleiter - Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Telex 097 678 · **Bahnhofstr. 30**

Lieferung nur an Handelsfirmen der Elektronik!

Preislisten nur auf Anforderung.

SEIT 1945

Ohne Fremdsprachen geht's nicht mehr!

Weltweit bekannte Sprachkurse für Anfänger und Fortgeschrittene in über 160 Sprachkombinationen, bestehend aus Textbüchern und Schallplatten, Compact-Cassetten oder Normaltonbändern.

Dekorationsmaterial und Prospekte liefern wir kostenlos.

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-Methode GmbH
Abt. FS
78 Freiburg im Breisgau
Merzhauser Straße 110
Telefon (07 61) 3 12 34

Stahl-Regale

aus Winkelprofil, verstellbar. Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kompl. ab Lager einschließlich Verpackung nur 49.71
2 Zusatzböden mit Schrauben 19.49

2 Flaschen-Einlegeroste ..... 17.—
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 41.40

Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, kompl. ab Lager einschl. Verpackung nur 64.82

Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 54.50

Alle Nettopreise ab Lager einschl. Mehrwertsteuer. Nachnahmevers., Verpackung frei, ohne jeden Abzug.

Stahlregale für Lager, Werkstatt, Haushalt, Büro und Ladeneinrichtungen zum Selbstbau und Vielzwecklagerschränke ab Lager. Lagerlisten über Fernseh-, Rundfunk-, Phono- und Elektrogeräte sowie Ersatzteile, Uhren, Schmuck und Modellspielzeug stehen zu Ihrer Verfügung.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 21
Bei der Franzosenbrücke 5-7, Postfach 32 84, Telefon (04 71) 4 70 16
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantwortung (04 71) 4 70 17

Lang erwartet,

jetzt endlich wieder lieferbar, mehr als 10 000 Stück bereits verkauft! Sichern Sie sich Ihre Geräte durch sofortige Bestellung!

SOMMERKAMP®

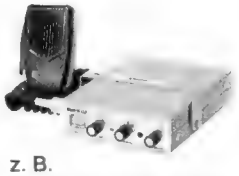
FTZ-Prüf-Nr.
K 51/67

Lieferung durch: **SOKA, CH-6903 Lugano, Box 176, Telex 7 9 314 oder unsere autorisierten Vertretungen.**

27-MHZ-Funkversand

- Wir bieten Ihnen ein reichhaltiges 11-m-Funkgeräte-Programm zu Niedrigstpreisen!
- Ständige Neueingänge der führenden Weltmarken!
- Nicht nur Verkauf ist unsere Devise, auch der Service muß stimmen!
- **Liste kostenlos!**

Bruno Peters **Funk-sprechgeräte**



z. B.
6-Kanal-Funksprechgerät TS 727
mit FTZ-Nr. **DM 273.–**
(Solange der Vorrat reicht!)

4 Düsseldorf 1, Fürstenwall 88, Tel. (02 11) 1 03 69

Röhren-Schnelldienst

– liefert noch am gleichen Tag –

Deutsche Qualitätsröhren RSD

Seit 15 Jahren auf dem Markt

mit 6 Monate Garantie z. Nettopreis inkl. MwSt.

DY 86	1.63	EF 183	2.33	PCF 803	3.66
DY 802	2.50	EF 184	2.33	PCF 805	5.—
EAA 91	1.44	EF 91	2.83	PCH 200	3.50
EABC 80	2.16	EH 90	2.33	PCL 81	3.72
EAF 801	2.78	EL 84	1.78	PCL 82	2.44
EBC 91	1.61	EL 90	1.89	PCL 84	2.66
EBF 80	2.39	EL 95	2.66	PCL 85	2.89
EBF 89	2.05	ELL 80	5.99	PCL 86	2.83
EC 86	3.55	EM 80	2.33	PCL 200	5.11
EC 88	4.—	EM 84	2.33	PCL 805	3.22
EC 92	2.11	EY 86	2.61	PD 500	11.43
ECC 81	2.16	EY 88	2.78	PF 86	3.16
ECC 82	1.78	EZ 80	1.67	PFL 200	4.22
ECC 83	1.78	GY 501	5.33	PL 36	3.88
ECC 84	2.33	GY 802	3.55	PL 81	3.44
ECC 85	2.11	PABC 80	2.33	PL 82	2.39
ECC 88	2.89	PC 86	3.61	PL 83	2.39
ECH 81	1.83	PC 88	4.05	PL 84	2.33
ECH 84	2.61	PC 92	1.89	PL 95	2.61
ECH 200	3.94	PC 93	8.33	PL 300	10.71
ECL 80	2.44	PC 900	2.89	PL 504	4.99
ECL 82	2.11	PCC 84	2.11	PL 508	6.66
ECL 84	2.78	PCC 85	2.22	PL 509	9.10
ECL 85	2.78	PCC 88	2.94	PL 511	8.27
ECL 86	2.78	PCC 189	3.16	PL 519	15.21
EF 80	1.83	PCF 80	2.33	PL 802	5.55
EF 83	4.33	PCF 82	2.22	PL 805	3.94
EF 85	2.11	PCF 86	3.55	PM 84	2.50
EF 86	2.28	PCF 200	3.55	PY 83	1.89
EF 89	1.89	PCF 201	3.77	PY 88	2.50
EF 91	2.82	PCF 801	3.27	PY 500	6.27
EF 97	3.49	PCF 802	3.—	PY 800	2.55

Verwechseln Sie bitte unsere RSD-Röhren nicht mit irgendwelchen unbekannten Importröhren!

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

Ab 50 Stück 5%, ab 200 Stück 8 % Mengenrabatt

Kassetten-Recorder
für Batterie- u. Netzbetrieb schon ab

DM 86.–

Preisliste anfordern.

Bildröhren

(fabrikneu mit 1 Jahr Garantie)

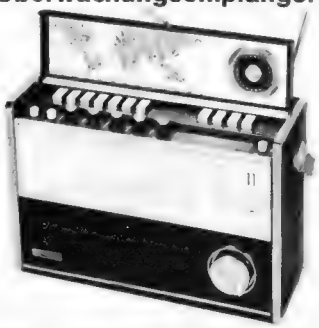
Typ	Importröhren	Westdeutsche Markenröhren
AW 59–91	DM 76.59	DM 83.25
A 59–12 W	DM 83.25	DM 91.02
A 59–23 W	DM 83.25	DM 91.02
A 61–120 W	DM 105.45	DM 116.55
A 65–11 W	DM 147.63	DM 153.18
A 63–11 X Color ..	DM 444.—	

Versand der Bildröhre erfolgt unfrei. Nachnahmeversand. Weitere Typen auf Anfrage. Bahnst. unbedingt angeben. **Ab 10 St. frachtfr.** Alle Preise inkl. MwSt.

Fernseh-Servicegesellsch. mbH, 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstr. 149, Telefon (06 81) 3 94 34

11-Band-Überwachungsempfänger

KTR-1770
DM 498.–
für Batterie- und Netzbetrieb



Hervorragende Leistung und Klangfülle!

Geeichte Breitsichtskala, Weltkarte mit Weltzeit-Indikator, Feldstärke-Indikator, KW-Lupe, BFO, Rauschsperre, AFC

LM: 150–350 kHz	KW 2: 8–12 MHz	UKW: 88–108 MHz
MW: 540–1605 kHz	KW 3: 12–18 MHz	VHF2: 108-140 MHz
MB: 1,6–4 MHz	KW 4: 18–30 MHz	VHF3: 143-178 MHz
KW 1: 4–8 MHz	VHF 1: 74–88 MHz	AFC: abschaltbar

Der techn. Perfektion entspricht der elegante, solide Koffer. Maße: 380 x 260 x 140 mm. Gewicht: 6 kg.

Solange Vorrat: Der beliebte und bewährte

8-Band-Überwachungsempfänger

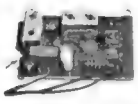
KTR-1663 (LW-MW-MB-KW 1-KW 2-UKW-VHF 2-VHF 3)
DM 298.–. DX-Verstärker DM 40.–. Rauschsperre DM 48.–.

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand. Sonderpreise für Großabnahme.

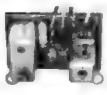
GERMAR WEISS, 6 Frankfurt am Main
Mainzer Landstraße 148, Tel. 23 91 86, Telex 4 13 620

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, m. hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. f. Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, m. Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischbar mit 1 MHz-Oszillator, automat. umschaltend, volltrans. f. alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Wirau-Wickelmaschine

Technische Angaben:
- **Antrieb:** 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-⌀-Spannfutter
- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

Anwendungsgebiete
- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- u. HF-Spulenfertigung

DM 192.50 inkl. MwSt.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02/3 44

Elektronischer Helligkeitsregler

Baus. einschl. geb. Druckschaltung, Alu-platte, Drehknopf u. Zentralplatte z. Einbau anst. des Lichtschalters **in alle 55er Unterputzdosen mit Einzel- od. Kombinationsabdeckung,** z. stufenl. Regeln von Glühbirnen (Bohrmaschinen, Heizgeräte) in Wohnräumen, Schlafräumen, Treppenh. usw **Regelber. bis 800 W teilentstört DM 16.80 einschl. MwSt. Entstört nach VDE 0875/N, DM 21.80 einschl. MwSt.**

Versand per Nachnahme!

ISERT ELECTRONIC, 6419 Eiterfeld, Hünfelder Straße 6

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 50 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TONBÄNDER

1. Qualität, preisgünstig,
Langspiel 360 m: DM 6.70
Doppel-, Dreifachband, Low Noise.
Compact-Cassetten C 60/90/120.
Preisliste anfordern!

B. ZARS · 1 Berlin 11 · Postfach 54

Industrie-Restposten-Sonderangebot!

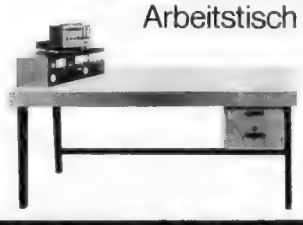
Markenfabrikate: Siemens — VALVO — ITT

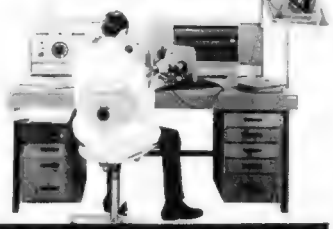
Transistoren:	1 St.	10 St. à	100 St. à
BD 106	1.80	1.60	1.40
BD 130 Y	2.20	2.—	1.80
BD 130 = 2 N 3055	2.50	2.25	2.—
Paare:	1 Paar	10 Paar à	100 Paar à
AC 187/188 K	2.20	2.—	1.80
AD 161/162	3.—	2.75	2.50
BC 328/338 (800 mA)	1.95	1.80	1.65
BD 135/136	3.50	3.25	3.—
BD 137/138	4.50	4.20	3.90
Dioden:	1 St.	10 St. à	100 St. à
BA 133 (1000 V–0,3 A)	–.50	–.40	–.30
BY 103 (1300 V–1 A)	–.80	–.70	–.60
BY 127 (1000 V–1 A)	–.80	–.75	–.70
BY 133 (1000 V–1 A	–.70	–.60	–.50
EM 503 (300 V–1 A)	–.35	–.30	–.25

Versand ab DM 20.–, ab DM 50.— spesenfrei gegen Nachnahme inkl. Mehrwertsteuer!

KLAUS SEIFERT, Elektronische Bauteile-Versand
8 München 5, Corneliusstr. 32, Tel. 08 11/26 89 50

ENSSLIN Arbeitstisch F





im Bausteinprinzip – für Labor, Elektro- und Elektronikwerkstatt, für Funk- und Fernsehservice, aus dem umfassenden ENSSLIN-Einrichtungs-Programm.

Mit verschiedenen Meßaufbauten, Schubkästen, Transportwagen, Beistellschränken und dem techn. Zubehör stellen Sie sich selbst die funktionsgerechten, modernen Arbeitsplätze zusammen, die gut aussehen und auch preisgünstig sind.
Fordern Sie unverb. Angebot

ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, 708 Aalen, Postfach
Telefon (0 73 61) 20 89, Telex 713719

FTE OTTO NELLER

Systemerneuerte Bildröhren

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren
Seit Jahren bekannt für Qualität

#1# GARANTIE JAHR

...auch in Farbe!

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Düsseldorf-Neuß · Dortmund · Ellwangen · Essen · Frankfurt-Eschborn · Freiburg · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Kiel · Köln · Koblenz · Krefeld · Lübeck · Mannheim · Mönchengladbach · München · Münster · Nürnberg · Passau · Ravensburg · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Schwenningen · Solingen · Stuttgart · Würzburg · Wuppertal · WIEN · LINZ · SALZBURG

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 Steinhöring Ruf (08104)465

Neubauers Sonderangebote!

TS 737, TS 727, TR 16 M mit FTZ-Nr.	DM 264.—
TS 600 G, TS 666 G mit FTZ-Nr.	DM 390.—
AF 5000 S mit FTZ-Nr.	DM 548.—
Netzteil 1,3 A (max. 2 A, 10–15 V	DM 48.—
Netzteil 2 A (max. 3 A) mit Meßinstrumenten	DM 128.—
DV 27 od. GY 12 m. 4 m Kabel u. PL-Stecker	DM 48.—
TS 510 G oder TS 1605	DM 223.—
Quarze ZF, 455 kHz	DM 5.—
Gegensprechanlagen über Lichtnetz, Paar ..	DM 111.—
Kassetten C 60	DM 1.98

Wir führen das gesamte AIWA-, BELSON-, HERTON- und Sommerkamp-Programm. Katalog gegen DM 3.– in Briefmarken. Alle Preise inkl. MwSt., bei Vorkasse portofreie Lieferung.

PAUL NEUBAUER

4 Düsseldorf, Kirchstraße 13, Telefon 02 11/78 39 15

Drake SPR-4

der ideale Universalempfänger

Mit diesem Empfänger hat Drake ein Gerät auf den Markt gebracht, das durch seinen ausgedehnten Frequenzbereich, verbunden mit ausgezeichneten Empfangseigenschaften durch Verwendung von DUAL-GATE FET's und der Möglichkeit von Netz- und Batteriebetrieb, sehr vielseitig einzusetzen ist.

Der Empfänger besitzt eine Ablesegenauigkeit von besser als 1 kHz über den gesamten Empfangsbereich von 150 kHz bis 30 MHz.

Mit Zusatzquarzen können 23 Bereiche von je 500 kHz in diesem Bereich dargestellt werden.

Betriebsarten:
AM, CW und SSB (Seitenband, frei wählbar)

Bestückung: 28 Transistoren

Empfindlichkeit:
SSB und CW: 0,25 µV ergibt 10 dB $\frac{S+R}{R}$

Leistungsbedarf:
117/220 V~, 13 W oder 12 V = ca. 6 W

Abmessungen:
27 cm breit, 14 cm hoch, 31 cm tief

Gewicht: 8,2 kg **Preis: DM 2500.–**

Gerät von Lager lieferbar!

Bitte Prospekt oder unseren 420 Seiten starken Katalog (Schutzgebühr DM 7.–, Porto + Verp. DM 1.50, anfordern).

Drake Werksvertretung:

Ing. Hannes Bauer KG

86 Bamberg, Postf. 23 87, Tel. 09 51/*50 65/50 66

Hochstrate ELEKTRONIK
588 Lüdenscheid, Kluserstr. 13, Tel. 2 83 69, Postfach 17 11

Ein Verstärker der Spitzenleistung

30-W-Hi-Fi-Verstärker mit eingebautem Netzteil und hochwirksamer Klangregelstufe (ohne Netztrafo).
Alle technischen Daten entsprechen der DIN-Vorschrift für Hi-Fi-Verstärker DIN 41500.
Nur mit Siliziumtransistoren und Siliziumdioden bestückt, daher beste technische Eigenschaften.
In Deutschland mit Schwarzwälder Präzision hergestellt.

Optima LV 30, 30-W-Hi-Fi-Leistungsverstärker
Technische Daten:
Stromversorgung 2x 14 V Wechselstrom, ca. 1,3 A. Geeigneter Transformator NTR 211 für 2 Verstärker. Ausgangsleistung bei 1 kHz ($k < 1\,\%$) = 30 W. Klirrfaktor bei 10 W ($k < 0{,}1\,\%$); Klirrfaktor bei 20 W ($k < 0{,}25\,\%$). Frequenzbereich, linear 10 Hz...45 kHz ± 1,5 dB, 20 Hz...20 kHz ± 0,4 dB. Frequenzkorrektur, Tiefen + 15 dB — 15 dB bezogen auf 50 Hz; Höhen + 15 dB — 15 dB bezogen auf 15 kHz. Fremdspannungsabstand 81 dB bei PA = 20 W, 50 dB bei PA = 50 mW. Eingangssignal 20 W = 400 mV. Eingangswiderstand 1 MΩ. Abmessungen 80 x 175 mm. Gedruckte Epoxydplatine ..... **DM 59.90**

Optima Kombi 570. Kombinierter Vorverstärker mit Entzerrerteil und Mikrofon-Vorverstärker ..... **DM 19.90**

Optima Mikro 670. Stereo-Mikrofon-Vorverstärker (2kanalig) **DM 19.90**

Optima Magno 770. Stereo-Magnetsystem-Vorverstärker (2kanalig) ..... **DM 19.90**

Technische Daten Vorverstärker:
Stromversorgung 8...15 V = 2 mA. Verstärkung 120fach 41,5 dB, 100fach 40 dB. Frequenzbereich 20 Hz...40 kHz — 1,5 dB, 30 Hz...20 kHz — 0,5 dB. Frequenzkorrektur nach DIN 45536 (75, 318 u. 3180 µs) 20 Hz–20 kHz ± 1,5 dB. Klirrfaktor (U_a = 0,5 V) 0,15 %. Fremdspannungsabstand (R_g = 1 K) 66 dB. Eingangswiderstand 47 kΩ. Abmessungen 50 x 70 mm.
Netztransformator: 2x 15 V, ca. 3 A (NTR 211) **DM 22.—**

SCHWAIGER-Zimmerfernsehantenne mit eingebautem Verstärker 4500, für VHF III und UHF-Bereich.
Gewinn im VHF-III-Bereich 15 dB, im UHF-Bereich 18–20 dB.
1 Stück ..... **DM 62.10** 3 Stück à ..... **DM 58.20**

SCHWAIGER-Breitband-Antennen-Verstärker Typ 5598 für Innenmontage mit eingebautem Netzteil. Für alle Fernsehprogramme und UKW. Für Einzel- und kleine GA-Anlagen.
3 Eingänge 60 Ω, 1. UHF-Band IV + V, 2. VHF-Band III. 3. VHF-Band 1 + UKW mit LMK-Durchlaß. 2 Ausgänge 60 Ω. Verstärkung VHF + UKW 26 dB, UHF 24...18 dB. Rauschzahl VHF + UKW 3,5 Kto, UHF 3,5...6,0 Kto. Max. Ausgangsspannung 100 mV bei 60 dB Interm.
1 St. .. **DM 65.50** 2 St. à **DM 62.70** 5 St. à **DM 61.05**

SONDERANGEBOT
Kathrein-Dezipfeil 4551, UHF-Antenne, **44 Elemente**, Kanal 21–60. Gewinn 14 dB gem. Leider nicht mehr zum alten Preis, aber immer noch einmalig preiswert (Brutto-Listenpreis DM 69.–). Mindestabnahme 2 Stück.
1 Stück ..... **DM 22.50** 10 Stück à .... **DM 20.50**

TRENNFILTER 60 Ω
1 Stück ..... **DM 3.55** 10 Stück à .... **DM 3.21**

Preise verstehen sich einschl. MwSt. Über weiteres Lieferprogr. in Elektronikteilen bebilderte Preisliste anf. Vers. erfolgt p. NN zuzügl. Versandkosten. Mindestbest. 10 DM.

LICHTORGEL

Bausätze, lose mit Schaltbild, bis 700 W .. **DM 14.80**
Frequenzweiche für 3 Kanäle ..... **DM 7.50**
Farblampen, 100 W, Comptalux, flood color blau, grün, gelb oder rot ..... **DM 16.50**
Dekorationsstrahler, allseitig verstellbar, mit passendem Reflektor ..... **DM 25.50**

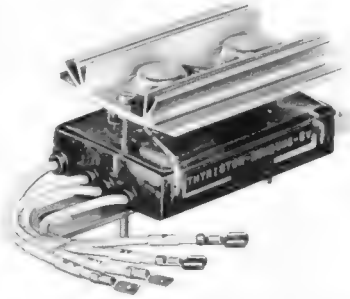
Bewährtes Modell CH 3
Anschlußfertiges Gerät, verwendbar für alle Verstärkertypen von 2–100 W Musikleistung, 3 Kanäle, einzeln und gesamt regelbar für Lampen 220 V~ bis 3x 700 W **DM 98.85**

1-Kanal-Lichtorgel, 700 W, anschlußfertig, regelbar **DM 25.—**

Katalog mit Lieferbed. kostenl. Preise einschl. MwSt. NN-Vers.

Rimpex
783 Emmendingen
Postfach 1527
Telefon 07641-7759

Thyristor-Zündung

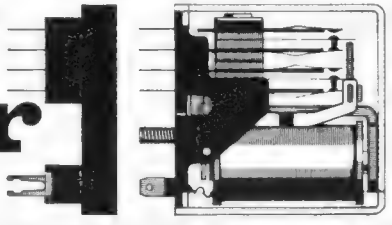


Ein echter Vorteil

100 % Verbrennung des Gemisches, dadurch höhere Leistung. Langjährige Erfahrung.

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/25294

80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28–30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Hier zugreifen!

SEL-Relais, 12 V, 6x Um, 400 Ω
St. **DM 2.80** 10 St. **DM 25.–** 100 St. **DM 200.–**

Mini-Multitester, handliches Vielfachmeßgerät in stabiler Ausführung, mit Bereichsschalter für 11 Meßbereiche: Gleichsp. 0 bis 10/50/250/1000 V, Wechselsp. 0–10/50/250/1000 V, Gleichstrom 0–1/100 mA, Widerstand 0–150 kΩ, mit Batterie und Meßschnüren ..... **DM 19.80**

Exacta 1-20 mit Spiegelskala u. autom. Überlastungsschutz 20 000 Ω/V DC, 20 000 Ω/V AC, 13 Bereiche: Gleichsp. 0–10/50/250/1000 V, Wechselsp. 0–10/50/250/1000 V, Gleichstrom 0–50 µA/0 bis 250 mA, Widerstand 0–60 kΩ/0–6 MΩ, Pegel –20 dB bis +22 dB, 115 x 85 x 25 mm, komplett mit Zubehör **37.50 DM**

Exacta 5-20 mit Spiegelskala u. autom. Überlastungsschutz, 20 000 Ω/V DC, 10 000 Ω/V AC, 20 Bereiche: Gleichsp. 0–2,5/10/50/250/500/5000 V, Wechselsp. 0–10/50/250/500/1000 V, Gleichstrom 0–50 µA/0–5/50/500 mA, Widerst. 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ, Pegel –20 dB bis +62 dB, 140 x 90 x 40 mm, komplett mit Zubehör ..... **49.50 DM**

Exacta 3-30 mit Spiegelskala u. autom. Überlastungsschutz, 30 000 Ω/V DC, 15 000 Ω/V AC, 21 Bereiche: Gleichsp. 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V, Wechselsp. 0–6/30/120/600/1200 V, Gleichstrom 0–30 µA/0–60 mA/600 mA, Widerstand 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ, Pegel –20 dB bis +63 dB, 150 x 100 x 45 mm, komplett mit Zubehör ..... **59.50 DM**

Handfunksprechgerät FRT-30 A, o. FTZ-Nr., ca. 27,125 MHz, quarzgesteuerter Sender, sensationeller Preis ..... **DM 23.50**

Handfunksprechgerät SILVER STAR, 9 Transistoren, Frequenz 28,5 MHz, daher bes. für Funkamateure geeignet, Reichweite ca. 1 bis 10 km (topografisch abhängig), kompl. mit Batterien o. FTZ-Nr. ..... Stück **95.— DM**

Eisenloser NF-Verstärker, 3,5 W, 9–12 V, volltransistorisiert ..... **nur DM 16.50** 5 Stück **DM 70.–**

Lautsprecherbox, deutsches Markenfabrikat, 8 Ω, Wiedergabeleist.. 10 W, sehr eleg. Holzgehäuse aus Nußbaum, H 330 x B 250 x T 95 mm **nur DM 38.–**

Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox!
Hi-Fi-Lautsprecher ELECTRONIC-MELODY, Breitbandlautsprecher mit Hochtonkegel, 12 W max., Imp. 4 Ω, 50–17 000 Hz, ϕ 205 mm, Befestigungslochkreis 193 mm ϕ. Einbautiefe 90 mm ..... **nur DM 17.50**

Druckkolben-Tiefton-Lautsprecher, 15 W max., Imp. 8 Ω, 40–8000 Hz, 95 dB **DM 20.50**

Druckkammer-Hochton-Lautsprecher, 20 W max., Impedanz 8 Ω, 1700–20 000 Hz, 8000 G, 50 mm ϕ, T 59 mm **DM 15.90**

Hallspirale, 2 Spiralen, max. Eing. 350 mA, Eing.-Imp. 8 Ω, Ausg.-Imp. 30 kΩ, 100–3000 Hz, Nachhalldauer 2,5 sek (1000 Hz), Verzögerung max. 30 µsek mit Anschlußplan .... **DM 17.50**

Stereo-Kopfhörer, dyn., 2x 8 Ω, elegante Luxus-Ausführung, durch Verdrahtungsfehler in der Fabrikation jedoch nur für Mono verwendbar, leicht auf Stereo umstellbar, **nur solange Vorrat reicht** ..... **DM 15.–**

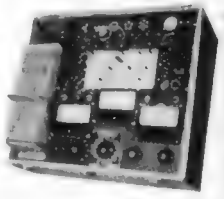
Stereo-Kopfhörer mit Lautstärkereglern und Umschalter Mono/Stereo, geschmackvolle Aufmachung mit ca. 3,5 m Spiralkabel und Stereo-Klinkenstecker, Imp. 8 Ω, 30 bis 18 000 Hz ..... **nur DM 29.50**
10 Stück DM 245.–

Preisknüller! Stethoskop-Ohrhörer, 8 Ω, mit 3,5-mm-Klinkenstecker ..... **DM 2.95** 10 Stück **DM 27.50**
Gratisprospekt anfordern! Alle Preise einschl. MwSt. zuzüglich Versandkosten. Bei Aufträgen unter 10.– DM + 3.50 DM Mindermengenaufschlag

Albert MEYER-ELEKTRONIK
Nachnahmeschnellversand:
757 Baden-Baden, Postfach 604
Telefon 0 72 21/2 61 23 und 0 72 21/2 54 87
Ladenverkauf:
757 Baden-Baden, Lichtentaler Straße 55
Mittwoch nachmittag geschlossen

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

UNSER ANGEBOT!

ELAC RECEIVER 3300 T

2x 35 W, weiße Ausführung

DM 748.-

Lieferung
erfolgt gegen Nachnahme
oder Vorauskasse unfrei.

HiFi-Technik · 4830 Gütersloh
Postfach 23 12, Telefon 0 52 41/7 86 52

DBP-DBGM

SAUGENDE LÖTSPITZEN

LÖTEN – ENTLÖTEN GLEICHZEITIG mit demselben Mundstück
BILLIGSTE ENTLÖTMETHODE

Tausendfach bewährt · Bei gedruckten Schaltungen unentbehrlich · Für alle handelsüblichen Lötkolbentypen lieferbar, auch in kleinen Mengen · Bitte fordern Sie unverbindlich Prospekt an

Fa. B. BILGEN · 8000 München 12 · Westendstraße 23

Partner für Industrie und Handel

KARL KRUSE
Großhandel in elektronischen Bauteilen · Export
4 Düsseldorf-Nord, Postfach 671

Bausätze · Bausätze · Bausätze

Verstärker, Klangregler, Boxen, Mischpult, Hallverstärker, Wechselsprechanlagen, Mithörverstärker, Auto-Elektronik, Lichtschranken, Meßgeräte, Lichtorgeln, Zählschaltungen, Regelschaltungen, Netzgeräte, Rundfunkempfänger, Fernsteuerungen, Digitaluhren u. v. m.

Gratisprospekt

Janus
Elektronik-Bausätze
4019 Monheim Schumannstraße 3

HERTON SPRECHFUNKGERÄTE

post. zugelassen (mit FTZ)

Wir stellen vor: unsere 500er-Serie

501 GR
1-W-Gerät
3 Kanäle, 12 Tr.

502 GR
2-W-Gerät
3 Kanäle, 13 Tr.

503 GR
3-W-Gerät
5 Kanäle, 16 Tr.
mit FTZ 2 W

505 WR
2-W-Gerät
2 Kanäle
Als Allwettergerät besonders zu empfehlen

Lieferung nur über den Fachhandel

Wir liefern auch Quarze, Antennen usw.

HERTON · 6 Frankfurt a. Main 90 · Postfach 90 03 65

75 JAHRE
TUNGSRAM
GLÜHLAMPEN

50 JAHRE
TUNGSRAM
RADIORÖHREN

Elektronik-Basteln

... als Hobby, weil's Spaß macht!

Basteln, probieren, Versuche machen (ganz ohne Risiko), reparieren, experimentieren; von der Lichtschranke zur Alarmanlage, vom Hi-Fi-Verstärker zum elektronischen Musikgerät, vom Fehlersuchgerät zur Fernsteueranlage, Einbruchsicherungen, Fernbedienungsanlagen, Meß- und Prüfgeräte usw., usw. – möchten Sie das?

Dazu natürlich wissen, warum und wie das alles funktioniert, die Grundlagen erwerben, die notwendige Theorie, ohne die kein praktisches Arbeiten möglich ist. Bauteilkunde, Umgang mit Meßgeräten vom Vielfachmeßinstrument bis zum Elektronenstrahl-Oszillographen, Werkstattpraxis, hunderte von Tips und Kniffen – und vieles andere mehr; das bietet Ihnen der neue Elektronik-Bastelkursus. Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, fordern Sie bitte unverbindlich unsere interessante Broschüre an, die wir Ihnen kostenlos zuschicken.

Institut für Fernunterricht, Abt. HA 10, 28 Bremen 33, Postfach 70 26

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	22.50
3 Elemente	30.—
4 Elemente	40.—
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	8.—
6 Elemente	13.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50
UHF, Kanal 21—60	
7 Elemente	8.—
11 Elemente	13.50
15 Elemente	18.—
22 Elemente	26.50
UHF-X-System, K 21-60	
SX 11 Elemente	14.—
SX 23 Elemente	25.—
SX 43 Elemente	35.—
SX 91 Elemente	50.—
Gitterantenne 8-V-Strahler	17.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	12.—
2-El.-Stereo-Ant.	15.—
5-El.-Stereo-Ant.	28.—
8-El.-Stereo-Ant.	42.50
Auto-Ant. ab	14.—
Dachpfannen ab	4.45

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!

TRANSISTOR BERECHNUNGS- UND BAUANLEITUNGS-HEFTE (DIN A 4)

Neueste Transistorschaltungen, gen. Beschreib., Berechnungsgrundl., Bauanleit u.v.a. Eine echte Neuheit auf dem Fachbuchmarkt. Ausg. 7 u. 8 zus. für nur DM 9.-. Alle 8 Bücher zus. nur DM 36.-. Eine interessante Schaltungssamml. m. Prosp. erh. Sie für DM 5.-. Einz.: Pschk. München 15994 od. p. NN Hofacker-Verl. 8 München 75 Postf. 437

Transistortechnik Elektronik-Praxis

experimentieren · konstruieren reparieren · basteln

Ausbildung durch Fernstudium mit Aufbau eines Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert. Gratisinformation durch

Institut für Fernunterricht, Abt. TK 13, 28 Bremen 33

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte, Art. 776, Maße: 147 x 85 x 65 cm, mit Doppelrollen, in 3 Etagen ..... **DM 168.11**

DEKO-Vorführständer, für schwarzweiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, in 3 Etagen, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm ..... **DM 130.70**

Preise einschließlich Verpackung und MwSt. Ständer auch in 2 Etagen lieferbar.

G. Grommes KG, Metallverarbeitungsbetr., 3251 Klein-Berkel/Hameln, Werkstr. 3 Telefon 0 51 51/31 73

EINMALIG!

Handsprechfunkgeräte

7 Tr. m. Rufton, o. FTZ-Nr. FRT-70 A, m. B. 1 St. 44.50

7 Tr. m. Rufton, o. FTZ-Nr. NV-7, m. Batt. 1 St. 49.80

9 Tr. m. Rufton, o. FTZ-Nr. FRT-903, 3 Kanal, Ledertasche, Ohrh., B. 1 St. 65.—

10 Tr. m. FTZ-Nr. SR-J41X m. Batterieanzeiger, Ledertasche u. Ohrh. 1 St. 109.65

11 Tr. Tokai Tc 512 m. FTZ-Nr., 2 Kanal, m. Rufton, Ledertasche, Rauschsperre, Ohrhörer u. Batt. 1 St. 182.75

Lief. geg. NN od. Vorkasse (Preise inkl. MwSt).

Emil Hübner, Import-Export 405 Mönchengladbach-Hardt Postf. 3, Tel. 0 21 61/5 99 03

Widerstände, axial mit Farbcode, 0,10–2 W, gängig sort. 1500 Stück **25.75,** 3000 Stück **43.–,** 6000 Stück **70.–**

250 Stück Feinsicherungen von 0,16–8 A, sortiert im Plastikfächerkasten **16.50**

Si.-Metall-Diode 300 V/0,6 A
Stück **–.50,** 10 Stück à **–.35,** 100 Stück à **–.25**
Si.-Plastik-Diode 400 V/0,8 A mit vergold. Drähten
Stück **–.60,** 10 Stück à **–.40,** 100 Stück à **–.35**
Bei Abnahme von 1000 Stück 25 % Rabatt.

Versand per Nachnahme ab Lager. Preise inklusive MwSt.

CONRAD 845 **Amberg,** Georgenstraße 3 S

„IMRA"-Bildröhren
seit 1959

Original westdeutsches Fabrikat		COLOR	
AW-59-90-91	**DM 74.75**	A-63-11-X, neu	**DM 495.–**
A-59-11-12-23-W ..	**DM 82.75**	A-63-11-X/120 X/syst.	**DM 344.–**
A-61-120-W	**DM 102.75**	A-66-11-X syst. ...	**DM 385.–**
A-65-11-W	**DM 144.50**	A-56-11-X/120 X/syst.	**DM 310.–**

Alle Preise inkl. 11 % MwSt. 12 Monate Garantie. Kein Zwischenhandel. Ab 3 St. Abnahme 5 %, ab 10 St. 10 % Rabatt. Versand per NN ab Lager Nettetal-2, weitere Typen zu niedrigen Preisen. – Altkolben werden angekauft.

„IMRA" A. Rütten, 4054 Nettetal 2, Kaldenkirchen, Kehrstraße 83, Telefon 0 21 57/64 20

Elektronik-Bastelbuch gratis!

für Radio- und Elektronikbastler und alle, die es werden wollen. Bastelvorschläge, praktische Tips, Bezugsquellennachweis. Kostenlos erhältlich bei TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BF 25

Der große Erfolg im In- und Ausland

Farbfernsehen von A–Z

der Speziallehrgang für alle, die durch Wissen erfolgreich sein wollen.

Grundlagen, Schaltungsbesprechungen, wirtschaftl. Service nach neuesten und sicheren Methoden. Für alle Farbempfängerfabrikate, im Heimstudium mit Studienbetreuung, Arbeitskorrektur und Abschlußzeugnis.

G. Heinrichs
Ingenieur
D-851 Fürth/Bay.
Fichtenstr. 72-74

Postkarte genügt.

Sonderpr. f. Gruppenausbildung. Kündigung jederzeit mögl. Prosp. FFS kostenlos u. unverb.

Entlötprobleme?

. . . Vergessen Sie mit Intro-Vac-S. · dem kleinsten Vacuum-Entlöter mit der großen Leistung. Absolute Einhandbedienung, keine Kolbenrückschlagsgefahr, Teflon-Spitze mit hoher Standzeit.

WERNER BAUER
Elektrotechnischer Industriebedarf
71 Heilbronn, Schlitzstr. 7
Telefon 0 71 31/7 13 30

Präzisions-Preß- und Spritzteile aus Kunststoff

Wir fertigen schnell und preisgünstig nach Muster und Zeichnung.

K. STELZER, 8 München 5
Klenzestraße 52, Tel. 08 11/2 60 48 15

AUTOFUNK

Lorenz-Autofunkgerät mit QQE 03/20, ca. 15 W HF, gebraucht, guter Zustand, 12 V ..... **nur DM 135.–**

Bosch-KFT-80 mit QQE 03/12 in d. Endst., umstellbar 6 oder 12 V ..... **nur DM 135.–**

Nur solange Vorrat reicht! **Nachnahmeschnellversand**

ALBERT MEYER-ELEKTRONIK

757 Baden-Baden, Postf. 6 04, Tel. 0 72 21/2 54 87 u. 2 61 23

Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer zuzüglich Versandkosten.

Wir suchen Fachunternehmen,
die an der Übernahme einer Werksvertretung interessiert sind.

Unser Programm:

Nöbl (2m und 70cm) -Funkanlagen
Personenrufanlagen
Telemetrie-Systeme

Händler - im Einkauf liegt Euer Gewinn

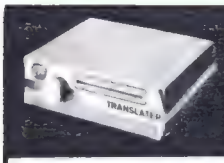
Die Geräte wurden in unserem Labor entwickelt und nach unseren Spezifikationen in Japan gefertigt. Alle Geräte besitzen FTZ-Prüfnummern. Modernste Geräte mit hohem Leistungsstandard bei hochinteressantem Preisgefüge. Ersatzteilprobleme kennen unsere Kunden nicht.

Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

drahtlose nachrichtentechnik
GmbH & Co. KG

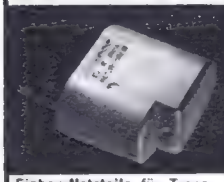
6239 Fischbach/Ts., Sodener Str. 47, Tel. 06195-2069*, Telex 410512

Preiswerter Partner des Fachhandels



TRANSLATER
für Tonbandfreunde, Fernseh-ton in Rundfunkqualität, für Bandaufnahme oder Wiedergabe in UKW-Qualität. Keine Störung durch Bild- und Zeilenstufen. Kein Umbau am FS-Gerät.
DM 58.85 3 St. à **DM 55.45**

UHF-Fernsehbild-Verstärker
Verst. ca. 25 dB, 240 Ω, wesentliche Verbesserung d. Bildqualität bei älteren Geräten und ungünstiger Empfangslage.
DM 55.22 3 St. à **DM 51.41**



Einbau-Netzteile für Trans.-Geräte, Form u. Größe von 2 Mono-Zellen, 7,5 und 9 V, 300 mA, 110/220 V, stabilisiert
DM 19.98 5 St. à **DM 18.59**

100 Transistoren nach Ihrer Wahl sortiert:

AC 117 K	1.–	AD 150	1.95	BC 108	–.50	BC 179	–.85
AC 121	–.60	AD 152	1.65	BC 109	–.50	BC 257	1.05
AC 122	1.10	AD 155	2.20	BC 130	1.05	BD 130	2.40
AC 125	–.90	AD 159	1.10	BC 131	–.95	BD 135	1.80
AC 126	–.90	AD 161	1.10	BC 140	1.35	BD 136	1.95
AC 127	1.–	AD 162	1.10	BC 141	1.50	BD 137	1.80
AC 128	1.–	AF 106	1.10	BC 147	–.55	BD 138	1.95
AC 132	–.90	AF 109 R	2.10	BC 148	–.55	BF 115	1.45
AC 151	–.65	AF 118	2.65	BC 149	–.60	BF 117	2.20
AC 152	–.90	AF 121	1.–	BC 157	–.50	BF 167	1.10
AC 153 K	1.35	AF 124	1.–	BC 158	–.50	BF 173	–.90
AC 176 K	1.20	AF 125	1.–	BC 159	–.60	BF 177	1.40
AC 187 K	1.–	AF 126	1.–	BC 160	1.65	BF 178	1.40
AC 188 K	1.–	AF 127	1.–	BC 161	1.80	BF 179	1.60
AC 130	1.60	AF 139	1.45	BC 167	–.80	BF 184	–.95
AD 131	2.75	AF 200	1.25	BC 168	–.50	BF 185	1.50
AD 132	2.90	AF 201	1.65	BC 169	–.75	BF 194	–.60
AD 133	2.–	AF 202	1.35	BC 171	–.50	BF 195	–.60
AD 136	2.50	AF 239	1.45	BC 172	–.60	BF 245	1.50
AD 148	1.80	AF 239 S	2.35	BC 177	–.60	BF 257	1.95
AD 149	2.70	BC 107	–.50	BC 178	–.60	2 N 3055	2.70
AC 187/188 K	2.20	BC 140/160	3.30	BD 135/136	4.20		
AD 161/162	2.30	BC 141/161	3.75	BD 137/138	4.–		

Mengen unter 100 Stück (sortiert) 10 % Aufschlag!

Allbereichsantenne (47–860 MHz) mit eingeb. Verstärker für den Empfang sämtl. UKW- u. Fernsehprogramme, **UKW** 20 dB, **VHF** 20 dB, **UHF** 30 dB **DM 167.95**
UKW-Rundempfangsantenne Stereo 2000, 87–104 MHz, Verst. 23 dB ..... **DM 102.68**

100 Widerstände, zement. 4,7 Ω bis 4,7 kΩ, **5 W, nach Ihrer Wahl sortiert**
DM 45.52

Kontakt-Sprays, 160 ccm

Kontakt 60	4.44
Kontakt 61	3.72
Kontakt WL	2.89
Kälte 75	2.89
Sprühöl 88	2.94
Isolier 72	5.55
Video 90	4.44
Antistat. 100	2.22
Politur 80	2.22
Graphit 33	4.55
Lötlack SK 10	3.33
Plastik 70	3.33

a. in 75-ccm-Flaschen. Bei 10 St. 5 % Rabatt!

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer!

Elektronische Autoantennen
Alpha 3 **DM 63.27**
Alpha 0 (Zweitspiegel) **DM 24.98**
NEU **Beta 3** **DM 45.29**

Koax-Kabel, 1,4, vers.	100-m-R.	**DM 59.29**
Koax-Kab., 1 mm vers.	100-m-R.	**DM 45.51**
Schaumst.-Kabel, vers.	100-m-R.	**DM 22.20**
Bandkabel, vers.	100-m-R.	**DM 16.10**

100 Original-Marken-Röhren
nach Ihrer Wahl sortiert, z. B.

DY 802	3.05	PC 88	5.05	PCL 82	4.21	PFL 200	5.70
ECH 84	3.44	PCC 88	4.47	PCL 84	4.08	PL 36	6.15
EL 84	2.59	PCF 80	3.63	PCL 86	4.01	PL 504	6.73
PC 86	4.53	PCF 802	4.27	PCL 805	4.60	PY 88	3.88

und alle gängigen Typen mit gleichem Höchstrabatt.

100 Widerstände
¼, ⅓, ½ Watt
nach Ihrer Wahl sortiert
i. Beutel à 10 St. **DM 7.77**

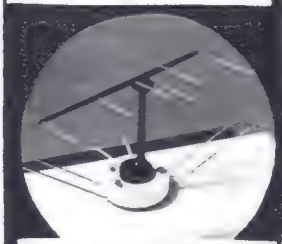
Schnellversand

100 Kondensatoren
nach Ihrer Wahl sortiert

EROFOL	630 V	1000 V
470 pF	–	–.27
1000 pF	–	–.27
1500 pF	–.23	–.27
2200 pF	–.23	–.28
3300 pF	–.25	–.29
4700 pF	–.25	–.30
6800 pF	–.26	–.32
0,01 µF	–.28	–.34
0,015 µF	–.31	–.38
0,022 µF	–.35	–.42
0,033 µF	–.37	–.48
0,047 µF	–.45	–.62
0,068 µF	–.54	–.75
0,1 µF	–.71	–.98
0,15 µF	–.55	–.79
0,22 µF	–.61	–.96
0,33 µF	–.81	1.44
0,47 µF	–.99	–

UHF-Antennen
preiswert und leistungsstark

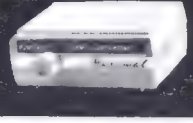
UHF 43, K. 21–60, 14 dB	**39.13**
UF 43, K. 21–42, 14,5 dB	**39.88**
UHF 83, K. 21–68, 17 dB	**53.67**
UF 83, K. 21–42, 16,5 dB	**54.83**



Zimmerantennen mit Verstärker
Verstärk. **VHF 15 dB, UHF 17 dB** VHF/UHF **DM 64.10,** 3 St. à **59.20**
nur UHF **DM 56.90,** 3 St. à **52.75**
UKW-Stereo, Verstärkung 23 dB **DM 55.80,** 3 St. à **51.70**
sowie alle anderen Zimmerantennen aller gängigen Fabrikate!

UHF-Tuner, lieferbar als Conv.-Tuner, Kan. 2/3 od. 4 oder CCIR-Norm (33,4–38,9 MHz), Betriebsspanng. 12 V, Verstärk. 14 dB **DM 26.09**
5 St. à **DM 24.23**

UHF-Schnelleinbau-Converter
Kan. 2/3 od. 4, kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jed. Gerät eingeb. werden.
DM 36.08 3 St. à **DM 34.97**
10 Stück à DM 30.70



UHF-Transistor-Converter
mit VHF/UHF-Umschalter, 220 V, Verstärkung 14 dB, mit Transistor AF 239 S, formschönes Gehäuse.
DM 55.78 3 St. à **DM 52.23**
mit Umschaltautomatik
DM 56.61 3 St. à **DM 52.50**

FERNSEH-FACHVERSAND ROBERT WINTER
588 LÜDENSCHEID · Postfach 2962 · Telefon (02351) 50318

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

- ☐ Allgemeines Wissen
- ☐ Automation
- ☐ Bautechnik
- ☐ Chemie- und Kunststoff-Labor
- ☐ Datenverarbeitung
- ☐ Digital-Labor
- ☐ Elektronik-Labor
- ☐ Elektrotechnik
- ☐ Konstruieren
- ☐ Maschinenbau
- ☐ Mathematik
- ☐ Radio- und Fernsehtechnik
- ☐ Stabrechnen
- ☐ Technisches Zeichnen

Die besondere Garantie: Christiani-Lehrgänge sind nach jedem Lehrbrief kündbar.

Ausführliche Lehrpläne mit Lehrbriefprobeseiten gratis. Kreuzen Sie den Sie interessierenden Lehrgang an, Schneiden Sie die Anzeige aus und kleben Sie sie auf eine 25-Pf-Postkarte (oder schreiben Sie: Interessiere mich für Lehrgang...). Keine Vertreter.

Absender nicht vergessen! Untenstehende Anschrift können Sie als Adresse auf Ihre Postkarte kleben.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz
Postfach 1252

Mitglied im Arbeitskreis korrektes Fernlehrwesen. Empfohlen durch die „Aktion Bildungsinformation" e. V.

11-m-27-MHz-Eilversand

11-m-AUTO-Funksprechgerät TS 737 m. FTZ	DM 260.—
11-m-AUTO-Funksprechgerät TS 600 G m. FTZ	DM 390.—
11-m-Hand-Funksprechgerät TS 912 G m. FTZ	DM 110.—
11-m-Hand-Funksprechgerät TS 510 G m. FTZ	DM 225.—
11-m-Hand-Funksprechgerät TS 1605 G m. FTZ	DM 245.—
10- und 11-m-Leistungsverstärker, 12 V Mobilbetr. für Export und Amateur	DM 298.—
Quarzsatz f. 455 kHz	DM 11.10
Fahrzeugantenne DV 27	DM 49.95
Fahrzeugantenne T 27, 60 cm lang	DM 54.95
Netzteil 220/12 V, 1,3 A	DM 49.50

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer. **Eilservice für alle 11-m-Geräte.** Versand nur gegen Nachnahme.

West-Elektronik Jabor & Co.
4322 Haßlinghausen-Sprockhövel 2 bei Wuppertal
Zechenstraße 46, Telefon 0 23 39 / 32 34

Fabrik für

fertige Leiterplatten, gebohrt u. versilbert sowie Fotoplatinen negativ und positiv. Kupferkasch. Platten.

Jakob Thuir
4041 Nievenheim
Akazienstraße 27
Ruf 36 77 Dormagen

Elektronik im Auto

Diesem Trend geh. die Zukunft. Das Buch enthält alles, was die Elektronik heute fürs Auto zu bieten hat. Bauanleitg., Beschreibungen, Berechnungen. Sie erhalten es für nur DM 9.80. Einz. PS-Kto. München 15994 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker
8 München 75, Postfach 437

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!

Dr. Böhm
495 Minden, Postf. 209/11/24c

Stroboskop Bausatz

LIEBRACH & KLOSE
509 Leverkusen · Elbestraße 39

Neu für den Kurzwellenhörer

SWL-Empfangsberichtsvers. an alle Rundfunkstationen. Information erteilt gegen Rückporto der
BC-Dienst des Deutschen Amateurfunk-Verband e.V.
85 Nürnberg
Wölckernstraße 67a

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

Episcop
ab DM 42.–
Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.
Feizmann-Versand
81 Garmisch-Partenkirchen
Postfach 780/EFS

Achtung Schallplatten-Freunde!

Ein sensation. Angebot! **4 fabrikneue Singel-Platten zu 10 DM** p. NN. Mit Neuheitenliste.
Reinhold Bidlingmaier
jetzt: 7061 Kaiserbach
Rosenstraße 17

Autoradio-Entstörkondensatoren besonders hoher Qualität, 0,5 mF, f. Lichtmasch. **DM 1.20.** 2 mF f. Zündspule, Regler, Wechselstromlichtmasch. **DM 2.30.** Tägl. Postversand.
Austria Electronic KG, A-8010 Graz, Heinrichstraße 20–22

Radio-Fernseh-Meister

25 Jahre, ledig

wünscht Obernahme eines FS-Fachgeschäftes evtl. Einheirat möglich. Zuschriften erbeten unter Nr. 9665 R

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Elektro-Schweißgeräte

betriebsfertig mit Schweißplatzausrüstung
220 Volt 20-130 Amp. 250.- DM
220 Volt 20-150 Amp. 290.- DM
380 Volt 40-200 Amp. 380.- DM
Kombi Licht und Kraft 400.- DM

Batterie-Ladegeräte

220 V. 6 Amp. mit Amperemeter u. Überlastungsschutz Anschl. an jede Steckd. DM 68.- Deutsche Markenfabrikate, reine Kupferware, VDE-gem. 1 Jahr Gar. Lieferung frachtfrei u. verp. frei per NN. Rückgaber. Preise incl. MWst. Fordern Sie Sonderprospekte!

Robert Wallbaum
Schweißgeräte + Batterieladegeräte
Fach-Versand + Verkauf
4951 Neuenknick über Minden 2 ☎ 05705 / 164 - 234

Kommen Sie in den Harz!

Wir suchen möglichst für Dauerstellung

2 Radio-Fernsehtechniker

Bieten Spitzenlohn, Wohnung kann gestellt werden. Wenn Sie Mut zum Neuen haben, und in einem jungen Team arbeiten möchten, dann kommen Sie zu uns.

FERNSEH THIELE, 3392 Clausthal-Zellerfeld
Schulstraße 13, Telefon 0 53 23/28 33

Elektronik-Fernschule

für Schaltungstechnik und Gerätekonstruktion Fachausbildung mit Zeugn. Prospekt E/2 durch
Rheinpfalz-TL
68 Mannheim 1
Schließfach Nr. 19 31

Wir liefern: 2-m-Bd.-Empfänger 140 DM, IR-Nachtsichtgeräte 2750 DM, Subminiatur-Cassettenrecorder 265 DM, Kugelschreibermikrofone 50 DM, UKW-Subminiaturempfänger 395 DM, Körperschall-Abhöreinrichtung 255 DM, Minisender-Aufspürger. 395 DM u. v. m. Katalog geg. Rückporto.
PK Herstellung und Vertrieb ELECTRONIC, Peter Klüver
2000 Hamburg 93, Postfach 312

Gedruckte Schaltungen

auf ELEY-Platten selbst machen. Anfertigung spielend einfach, von
L. Thuir, 4047 Dormagen
Am Niederfeld 2

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Parkhaus am Rathaus
Telefon (0831) 2 46 21

Wir suchen für unsere moderne Kundendienstwerkstatt im Raume Bonn, einen

erfahrenen Fernsehtechniker

mit überdurchschnittlicher Erfahrung. Wir bieten erstklassige Konditionen. Zuschriften erbeten unter Nr. 9629 M an den Franzis-Verlag.

NEU! Für den angehenden Elektroniker! Einführung in die Digitaltechnik mit inter. Schaltbeispielen (Generatoren, Monoflop, Schieberegister, Halb- u. Volladd. 5st. Addierwerk, Ringzähler, Pulsteiler, Digitaluhr usw.). Dieses Heft erh. Sie f. 9.80 DM. Pschk. Köln 2020 35 od. p. NN. **M. EBERT, 55 Trier, Postfach 16 22**

Akkordeon- und Orgel-Bausätze

Nettoliste direkt von
Electron-Music
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

15 Minuten im Selbstbau! Baus. Nachhallverstärker für Orgel, Gitarre und Stereoanlage; Einbaumöglichkeit auf Pseudoquadrofonie; mit kpl. stab. Netzteil, 8 Siliziumtransistoren, gedr. Schaltung. Pr. einschl. vorgeb. Geh. (ohne System) DM 88.50. Hallsysteme ab DM 18.50.
Norb. Faas, 2 Hamburg 20
Geschwister-Scholl-Str. 96

Beschleunigerlaboratorium der Universität und der Technischen Universität München sucht

Elektroniker und Elektromechaniker

Arbeitsgebiet: Bedienung und Wartung eines großen Kernteilchenbeschleunigers.
Vergütung nach BAT. Nach Ausbildung und Einarbeitung gute Aufstiegsmöglichkeit.
Bewerbungen werden vertraulich behandelt. Zuschriften an
Dr. H. Münzer, Beschleunigerlaborator., 8046 Garching, Hochschulgelände, Tel. 3 89 82 01

BY 103

ähnlich mit kleinen Lagerspuren, 10 000 Stück à **DM –.20**

BY 103

ähnlich auf Gurten, 10 000 Stück ..... à **DM –.25**

Abgabe ab 100 Stück + 20 %

Sierenberg · 3561 Weifenbach

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Hochfrequenztechniker
Fernmeldetechniker · Fernmeldemonteure
Radiomechaniker

für Bedienung, Wartung und Reparatur von modernsten Nachrichtenanlagen und -geräten.

AMERIKANISCHES PERSONALAMT
1 Berlin 33 (Dahlem), Saargemünder Str. 25, Tel. 8 19 61 70

Das Verzeichnis der 700 Bauanleitungen

erhalten Sie kostenlos, wenn Sie eine Postkarte nehmen, darauf P 149 schreiben und sie dann an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach 37 01 20, senden.

Franzis-Verlag München

BAUSÄTZE

3-Kanal-Lichtorgel
13 Hbl., Geh., 880 W/K. 119.–, 1300 W/K. 129.–.
Strobo mit Regelung und 80-Ws-Lampe, 129.– und 125-Ws-Lampe 139.–. Komplett mit Gehäuse.
resco-electronic
89 Augsburg
Vohenburgerstraße 6
Telefon 08 21 / 40 39 21

Für die praktische Unterweisung im Labor für Nachrichtentechnik an der gewerblichen Berufs- und Berufsfachschule für Elektrotechnik wird baldmöglichst ein

Radio- u. Fernsehtechnikermeister

mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen gesucht. Der Bewerber soll die mittlere Reife besitzen (Fachschulreife). Bei Bewährung ist eine spätere Übernahme in das Beamtenverhältnis des Landes Baden-Württemberg vorgesehen. Bewerbungen sind an die Direktion der **Werner-von-Siemens-Schule, 68 Mannheim 1, C 6,** zu richten.

SIEMENS

Wenn Sie ein guter Techniker sind, dann haben Sie vielleicht auch das Zeug zum Computer-Spezialisten. Steigen Sie auf: zum EDV-Wartungstechniker bei Siemens.

Fundierte Grundlagen der Elektrotechnik bringen Sie natürlich mit.
Was Sie noch dazulernen müssen, das lernen Sie bei uns. Wenn Sie nicht älter als 28 sind. Wenn Sie der Typ des Praktikers sind. Wenn Sie rasche, selbständige Entscheidungen treffen können, dann gehören Sie in die neue Welt der Elektronik! Wir machen einen Spezialisten aus Ihnen, der sich daran gewöhnen darf, sichtbare Erfolge zu erzielen! Auf Sie wird es ankommen, wie betriebssicher der Computer eines Forschungsinstitutes, einer Bank oder eines Industriebetriebes arbeitet. So vielseitig, so selbständig ist der Beruf des EDV-Wartungstechnikers bei Siemens.
Und so zukunftssicher: Die elektronische Datenverarbeitung dringt immer weiter in unser Leben vor. Bietet immer neue und immer anspruchsvollere Arbeitsplätze.
Schreiben Sie uns, welche Ausbildung und welche Praxis Sie schon haben. Wir geben Ihnen dann alle für Sie wichtigen Informationen.
Oder rufen Sie Herrn Oehl unter Telefon (08 11) 92 21–8 28 an.
Zweigniederlassung München, 8000 München 80, Richard-Strauß-Straße 76.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Leiter des Kundendienstes in Westafrika

Grundiggeräte werden in Lagos/Nigeria hergestellt, montiert und vertrieben.

Die Leitung des Kundendienstes ist eine interessante, aussichtsreiche Tätigkeit.

Wir wollen Sie einem einsatzfreudigen, selbständig arbeitenden

RUNDFUNK- und FERNSEHTECHNIKER

mit guter Ausbildung und Industrie- oder Serviceerfahrungen übergeben.

Sie erhalten dafür: Einen 2-Jahresvertrag mit gutem Gehalt, 3 Monate Europaurlaub, Freiflüge, kostenfreie möblierte Wohnung mit Hausboy u. a.

Trauen Sie sich diese Stellung zu? Dann wenden Sie sich bitte an die

GRUNDIG-Werksvertretung WEIDE & CO.

2 Hamburg 28, Großmannstr. 129, Tel. 04 11/7 88 82 10

Unser Herr Lock informiert Sie gern näher.

Heinz Mosch vermietet

Radio-Fernsehen-Phono-Fachgeschäfte

4 x in Berlin:

Reinickendorf, Alt-Reinickendorf, 179 qm
Reinickendorf, Prinzregentenstraße, 234 qm
Charlottenburg, Kantstraße 42, 198 qm
Neukölln, Stuttgarter/Rosegger Str., 75 qm

HEINZ MOSCH

Bauunternehmung · Baufinanzierung
Wirtschaftliche Betreuung

BERLIN · BONN · HAMBURG · MANNHEIM · MÜNCHEN · WIESBADEN

Abt. Vermietung, 1 Berlin 12, Bismarckstr. 24, Tel. 301 20 41/42

FACHLEHRER

für Mechanik, Radio- und Fernsehtechnik (MEISTER) zum 1. Februar 1972 gesucht.

Gewünscht werden gute theoretische und praktische Kenntnisse und Erfahrung in der Ausbildung von Lehrlingen (oder Erwachsenen).

Wir bieten überdurchschnittliche Bezahlung, 13. Monatsgehalt, ca. 8—10 Wochen Urlaub, 28 Unterrichtsstunden wöchentlich.

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen sind zu richten an die **Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik Hamburg, 2000 Hamburg 19, Eimsbütteler Marktplatz 38.**

WIR SIND EIN MITTLERES, DYNAMISCHES UNTERNEHMEN DER RUNDFUNKBRANCHE MIT KRISENFESTEN ABSATZCHANCEN UND SUCHEN WEGEN BETRIEBSERWEITERUNG EINIGE

RUNDFUNKMECHANIKER

SOWIE EINEN

BANDLEITER

FÜR DIE LEITUNG UND EINWEISUNG DER ARBEITSPLÄTZE EINER FERTIGUNG HOCHWERTIGER HIFI-GERÄTE FÜR GUTBEZAHLTE DAUERSTELLUNG.

WOHNUNG KANN EVTL. GESTELLT WERDEN.

SÜDFUNKWERK

7 STUTTGART-NORD, LÖWENTORSTRASSE 20
TELEFON (07 11) 85 15 54 + 85 27 37

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Entscheiden Sie selbst über Ihre berufliche Zukunft. Wählen Sie als tüchtiger, strebsamer Mensch die Mitarbeit in einem erfolgreichen, dynamisch wachsenden Unternehmen.

Wir stellen sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt ein:

Ingenieure

und

Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Radartechnik**
- **Digitaltechnik**
- **EDV (als Programmierer/Operator)**
- **Flugsicherung (Bedienung und Wartung)**
- **Technische Dokumentation und Logistik**
- **Informationssysteme**
  Maintenance Management System

Wir bieten gute Gehalts- und Arbeitsbedingungen, Leistungszulagen, Weihnachts- und Urlaubsgeld, Essengeldzuschuß, zusätzliche Altersversorgung und Unfallversicherung. Umzugskosten werden nach unseren Firmenrichtlinien erstattet.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von
AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.— einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach 37 01 20.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Angeh. Rdf.-FS-Meist., 25 J., z. Z. Bufa, Old. sucht zum 1. 4. 72 interessante u. verantwortl. Tätigkeit in Industrie od. Handw. Raum Düsseldorf bevorzugt. Zuschr. unter Nr. 9659 H

Kommen Sie nach Berlin! Gute Fernsehtechniker m. Außendiensterfahrung in Schwarzweiß und Color verdienen bei uns mehr als woanders. Außer Spitzeneinkommen bieten wir einen sicheren Arbeitsplatz zu angenehmen Bedingungen. Firmenwagen und Wohnung vorhanden. Wir erwarten souveränes Können, selbständiges Arbeiten und zuverläss. Einsatzfreude. Wenn Sie Mut z. Neuen haben und in ein junges Team pass., dann schreiben Sie uns doch einfach mal. JÄGER, Fernsehdienst, 1 Berlin 30, Europa Center

Olympiade 1972 **Allround-Fernsehtechniker** zum Innen- und Außendienst für 3 Wochen Olympiazeit nach München gesucht. Arbeitszeitregelung nach Vereinbarung. Unterkunft wird gestellt. evtl. auch 2 Techn. Zuschr. m. Zeugnisabschrift. u. Nr. 9624 F

Film- und Ton-Studio (Hamburg) sucht Meß- und Tontechniker. Zuschr. unt. Nr. 9662 N

DIE CHANCE FÜR „72" f. jung. dynamisch. Rundfunk- und Fernsehtechniker mit FFS-Kenntnissen. Sind Sie selbständiges Arbeiten gewöhnt – dann sind Sie unser Mann. Wir bieten Spitzengehalt mit allen sozialen Leistungen, angenehmes Betriebsklima usw. Rufen Sie uns doch einfach an! Radio M. Tenschert, 8 München 13, Schleißheimer Straße 189, Telefon 08 11/30 72 93

VERKAUFE

Heathkit - Digital - Frequenzmesser IB-101, Anzeige bis 27 MHz, erstkl. Aufbau. Preis DM 850.—. H. Albrecht, 282 Bremen-Platjenwerbe, Neue Str. 3

Hi-Fi-Lautsprecher, Leer- und Fertigboxen, Verstärker aus Laborbeständen. Klinger, 2819 Nordwohlde, Bucheneck 12 (Telefon 0 42 49/3 43

Bausatz f. Klein-Oszillograf „Miniszill" f. 170 DM zu verk. Zuschr. unter Nr. 9655 B

Verkaufe nach Gebot: Museeumstücke je 1 Stück VE 301 W/Wa/Dyn/B 2. Angeb. unt. Nr. 9657 F

AKAI-M 10-Tonb.-Gerät, neuw., mit Garantie u. Zubehör. Neupr. 2000 DM, f. DM 1400.—. Tel. 07 11/43 21 69

Heathkit-Tr.-Voltmeter JM-17 G, DM 90.—. Richter Fernlehrgang Radio, kompl., DM 110.—. Bernd Koretzki, 8505 Röthenbach/Peg., Forststr. 9

Dr. Böhm-Orgel DnT/C mit Spezialeffekten, Pedal, 25-W-Verstärker und 80-W-Box. Bauanltg. u. Schaltplänen preisg. zu verkaufen. H. Klein, 7750 Konstanz, Petershauser Str. 27

Ca. 160 Schellack-Schallplatten (78) der 50er Jahre, größtenteils sehr gut erh., zu verkaufen. Dr. Klinken, 468 Wanne-Eickel, Dorstener Str. 532

High-Fidelity-FM-Tuner Marke Heathkit AJ 31, stereonachrüstbar, zu verkaufen für DM 150.—. Zuschriften unter Nr. 9652 X

Verkaufe druck.-elektr. Tischrechner, 20stellig, Neupr. DM 8000.—, für DM 950.—, mit kompl. Unterlagen und viele Ersatzteile und elektr. Bauteile zu Tiefstpreisen. Günzler, 773 Villingen, Eschenweg 16

Verkaufe verschiedene Hi-Fi-Lautsprecherchassis (PIONEER-, GOODMANS-Horn-Lautspr., Kalottenhochtöner, Baßchassis). Tel. 05 61/88 26 86 ab 18 Uhr

SUCHE

Farbbildmustergenerator u. Oszillograf. Zuschr. unt. Nr. 9654 A

Prof. General Coverage Comm. Receiver, z. B. Racal, RCA 8516, Collins J 3, J 4, R 388, R 390 oder? Hendriksen, Lintelostr. 9, Zutphen/Holland

Suche techn. Unterlagen (f. Reparatur) Klein + Hummel - AM/FM - Signalgenerator „Radiotest" Modell MS-5, Fabr.-Nr. 8-701. Heinr. Harder, 285 Bremerhaven, Tannenbergstraße 45

Stereoanlage (deutsches Fabrikat) ohne Lautsprecherboxen bis DM 500.—. Heribert Müller, 6233 Kelkheim, H.-v.-Kleist-Str. 9

Suche Trigger-Oszillograf mögl. Raum K'he, Freiburg, Stuttg. Zuschr. unt. Nr. 9661 M

Suche dring. Wehrmacht-Peilempfänger „Korfu" sowie Wehrmacht-Umformer aller Art. Zuschr. unt. Nr. 9658 G

Revox-Tonbandgerät G 36 od. A 77, Halbsp.-Stereo, 19 cm/38 cm/sec. I. Rettig, 2 Hamburg 20, Lenhartzstr. 11

VERSCHIEDENES

Fernsehtechniker m. Bausparvertr., d. im Ffm.-Raum bauen will, wird Bauland geboten, evtl. 3-Zi.-Woh. + Werkst. Anschriften an Riehle, 624 Schneidhain/Taunus

Ing. Siegfried wird dringend gebeten, sich mit seiner Schwester Rosemarie Mattes telefonisch in Verbindung zu setzen. Ruf-Nr. 02 31/23 33 65

Elektroniker, Ing. grad. – Diplom-Student (Nachrichtentechnik), sucht Heim- oder Teilzeitbeschäftigung in Berlin. Zuschr. unt. Nr. 9663 P

Radio-Fernseh-Meister

25 J., led., z. Z. in der digit. Steuerungstechnik tätig, sucht Reise-Auslandstätigkeit.

Zuschr. unter Nr. 9664 Q

Kaufen

jeden Posten Radio-Fernseh-Bauteile, Halbleiter, Röhren

gegen Kasse

TEKA 845 Amberg
Georgenstraße 3 F

Kaufe Posten

Halbleiter jeder Art gegen Kasse!

KLAUS SEIFERT
8 München 5
Corneliusstraße 32
Tel. 08 11/26 89 50

Wir kaufen laufend

elektron. Bauteile jeder Art

Arlt Elektronik OHG
7000 Stuttgart 1
Katharinenstraße 22
Telefon 07 11/24 57 46

Ich möchte Ihre überzähligen

Röhren und **Transistoren**

in großen und kleinen Mengen kaufen. Bitte schreiben Sie an

Hans Kaminzky, 8 München 71, Spindlerstr. 17

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf (03 11) 6 23 40 53
Telex 1 83 439

Ankauf

von **Elektronen-Röhren** und **Halbleitern** (auch sonstige Bauteile). Industrierestposten oder Überbestände.

FRANZ OBERMAIR
8021 Sauerlach
Hirschbergstraße 16a

! ARLT

kauft Restposten

Arlt GmbH & Co. KG
6 Frankfurt a. Main
Münchener Str. 4-6
Telefon
23 40 91/23 87 36

SIEMENS

Wir betreuen einen anspruchsvollen Kundenkreis, in dem unsere Erzeugnisse einen ausgezeichneten Ruf genießen: Ärzte in Klinik und freier Praxis.

Zum Ausbau unseres technischen Service suchen wir

Techniker

für die Arbeitsgebiete

Röntgentechnik
Fernsehtechnik in der Medizin
Nuklearmedizinische Technik
Medizin-Elektronik

Sie finden bei uns eine krisenfeste, zukunftssichere Stellung mit interessanten technischen Aufgaben.

Wir erwarten von Ihnen solide Grundkenntnisse der Rundfunk- und Fernsehtechnik oder Elektronik. Die erforderliche Spezialausbildung werden Sie bei uns erhalten.

Nähere Einzelheiten teilen wir Ihnen gerne mit. Bitte, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch mit der für Sie am günstigsten gelegenen Geschäftsstelle in Verbindung.

Sie finden uns in

1000 Berlin 15
Kurfürstendamm 33
Tel. (03 11) 3 81 03 51

4600 Dortmund-Wichlinghofen
Brandisstraße 48
Tel. (02 31) 46 20 95

4000 Düsseldorf
Steinstraße 11
Tel. (02 11) 8 05 05

Ingenieurbüro
4300 Essen
Goethestraße 49

6000 Frankfurt (Main) 8
Mainzer Landstraße 48
Tel. (06 11) 72 01 56

2000 Hamburg 1
Klosterwall 6 (City-Hof)
Tel. (04 11) 32 19 86

3000 Hannover-M.
Osterstraße 63
Tel. (05 11) 1 77 16/17/18

5000 Köln
Hansaring 82–86
Tel. (02 21) 72 01 91

6800 Mannheim
L 7 12
Tel. (06 21) 2 29 06

8000 München 15
Lindwurmstraße 23/25
Tel. (08 11) 53 04 01

8500 Nürnberg
Rathenauplatz 6–8
Tel. (09 11) 53 35 25

7000 Stuttgart 1
Kronenstraße 40/42
Tel. (07 11) 22 00 94

Können Sie ein großes Radio-FS-Fachgeschäft erfolgreich führen?

...und möchten Sie dies weitgehend selbständig tun, dann sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen.

Wir sind ein in Süddeutschland führendes Filialunternehmen (seit 1935 – und bestens fundiert) mit bereits bestehenden Radio-Spezialhäusern in Aalen, Esslingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd und Stuttgart, weitere Geschäfte sollen eröffnet werden.

Hierfür suchen wir

Geschäftsleiter

die im Rahmen gewisser Richtlinien selbständig arbeiten bei gutem Grundeinkommen, Umsatz- und Gewinnbeteiligung.

Sie haben bei sozialer Sicherheit eines Angestellten die Möglichkeit der finanziellen Entwicklung eines Selbständigen.

Wir betreiben Wirtschaftsdemokratie in unserer Filialgruppe und suchen hierfür geeignete Mitarbeiter, die etwas können und vorwärts kommen wollen.

Bitte vereinbaren Sie ein unverbindliches Informationsgespräch, Telefon (0 73 31) 4 10 23 oder richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an die Personalabteilung der Firma

ERWIN STIEFELMAIER
Hauptbüro, 734 Geislingen/Steige, Postfach 72

GRUNDIG PATENTWESEN

Zur selbständigen Bearbeitung von Patentfragen der Fachgebiete Rundfunk-, HiFi- und Fernsehtechnik suchen wir einen Fachmann der Nachrichtentechnik, der an der

Einarbeitung als Patent-Ingenieur

interessiert ist. Wir denken an einen Diplom-Ingenieur mit einschlägiger Praxis oder an einen erfahrenen Ing. (grad.) mit ausgeprägter Neigung zur Theorie.

Voraussetzung ist in jedem Fall die Fähigkeit, analytisch zu denken und komplexe technische Sachverhalte schriftlich und mündlich klar zu formulieren. Zur Auswertung englischer Fachliteratur sind ausreichende Sprachkenntnisse erforderlich. Die Position ist gut dotiert und bietet interessante Entwicklungsmöglichkeiten. Bei Umzug und Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

GRUNDIG

Anfragen und Bewerbungen erbitten wir an GRUNDIG Personalleitung – Referat Technik, 851 Fürth, Kurgartenstraße 37, Telefon (0911) 70 35 98.

Kommen Sie zu uns nach Frankfurt.

Als eines der führenden Fachgeschäfte mit 14 Filialen im Großraum Frankfurt, suchen wir zum baldigen oder späteren Eintritt qualifizierte Mitarbeiter.

Fernsehverkäufer (Filialleiter)
Fernsehtechniker

Geboten wird entwicklungsfähige Dauerstellung, allerbeste Bezahlung mit viel Sozialleistung, dazu Prämien-Gratifikation und mehr Urlaub. Auf Wunsch kann schöne Wohnung gestellt werden. Angebote, die vertraulich behandelt werden, an

Radio Diehl
6 Frankfurt/M.
Zeil 85, Tel. 29 10 58

Fernseh-Service-Betrieb in Stadt am Rande der landschaftlich reizvollen Schwäbischen Alb, Nähe Stuttgart, sucht:

Radio- und Fernsehtechniker-Meister oder -Geselle

mit fundiertem Wissen und Können in allen anfallenden Arbeiten im Fernseh-Service. Farbfernsehtechnik u. Lehrlingsausbildung Voraussetzung. Angenehmes Betriebsklima und Konditionen sind selbstverständlich.

Meister mit Interesse an einer soliden Dauerstellung bevorzugt.

Beteiligung an Umzugskost. u. Wohnungssuche.

K. FIND OHG
7312 Kirchheim-Teck, Dettinger Straße 42

Wir suchen

Funktechniker

für die Reparatur hochwertiger elektronischer Geräte.

Herren aus der Rundfunk- oder Fernsehbranche finden bei uns einen interessanten Arbeitsbereich im Innen- oder Außendienst (in Düsseldorf und auswärtigen Büros) Wir arbeiten wöchentlich 40 Stunden. Entlohnung und soziale Leistungen entsprechen den heutigen Verhältnissen.

Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

MULTITON ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf
Roßstraße 11
Tel. 02 11/48 44 01

Physiker

mit Erfahrung in praktischer Elektronik oder in physikalischer Chemie für Vorlesungen und Praktikumsbetreuung gesucht.

Höhere Berufsfach- und Fachhochschule

NATURWISS.-TECHNISCHE AKADEMIE
PROF. DR. GRÜBLER ISNY ALLGÄU ☎ 07562 2427

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Amato	57
Arlt	61, 72
Asco	63
Austria-Electronic	70
Balü	60
H. Bauer	66
W. Bauer	68
BC-Dienst	70
Bernstein	60
Bidlingmaier	70
Bilgen	67
Dr. Böhm	13, 70
Bühler	10
Christiani	70
Conrad	55, 58, 61, 62, 68
Drahtlose Nachrichtentechnik	69
Ebert	70
electronica	61
Elektron-Music	70
Ensslin	65
Euratele	63
Faas	70
F. B. Auto-Radio	62
Felzmann	70
Fernseh-Servicegesellschaft	65
Flemmig	62
Franzis-Verlag	70
Funke	67
Grommes	68
Gruber	70
Hacker	64
Heathkit	11, 56
Heinrichs	68
Heinze & Bolek	60
Herton	67
HiFi-Technik	67
Hirschmann	19
Hochstrate	66
Hofacker	68, 70
Hruby	59
Hübner	68
Imra	68
Institut f. Fernunterricht	65, 68
Interglob Elektronik	62
Isert	65
Jabor & Co.	70
Janus	67
Kaiser	16
Kaminzky	72
Klein + Hummel	18
Könemann	66
Konni	68
Koss	22
Kroha	61
Kroll	59
Kruse	67
Leister	63
Maier	70
A. Meyer	67
Meyer	68
Mierbach & Klose	70
Müter	64
Neller	66
Neubauer	66
Neye	5
Niedermeier	62
Obermaier	72
Pan Am	75
Peters	65
Philips	21
Pk-Electronic	70
Queck	8
Rael-Nord	64
Rank Arena	9, 16, 57
Rank Ton u. Bild	20
Rausch	65
Reeh	56
resco	70
Rheinpfalz TL	70
Richter & Co.	63
Rim	6, 7
Rimpex	66, 70
Sato	61
Seifert	65, 72
Sierenberg	70
Soka	64
Sprague	17
Syma	58
J. Schäfer	64
Schaffer	68
Scheicher	62
Schünemann	60
Stein	70
Stelzer	68
Technik KG	68
Teka	72
Telva	59
TFT-Electronic	63
Thomsen	12
J. Thuir	70
L. Thuir	70
Tungsram	67
Valvo	76
Visaphon	64
Völkner	14, 15
Wallbaum	70
Weiss	63, 65
Westermann	2
Winter	69
Witt	68
Zars	65
Zehnder	59
Zettler	66

Die Technische Fachhochschule Berlin sucht ab sofort

einen

INGENIEUR (grad.)

für das Laboratorium für Kernstrahlungsmeßtechnik.

Qualifikation: Gute Kenntnisse der Digitalelektronik. Kerntechnische Kenntnisse sind erwünscht.

Geboten wird eine interessante Entwicklungstätigkeit, ein angenehmes Betriebsklima und die Möglichkeit zur Weiterbildung. Die Vergütung richtet sich nach den Merkmalen der VGr. Va/IVb BAT. Darüber hinaus werden Weihnachts-, Orts- und Kinderzuschlag sowie Beihilfen in Krankheitsfällen gewährt.

Es wird gebeten, Bewerbungen mit Lichtbild, Lebenslauf und den Beschäftigungszeugnissen an die **Technische Fachhochschule Berlin, 1 Berlin 65, Limburger Straße 20,** zu richten. Telefon 4 65 10 91.

Seit dem 31. Oktober 1971 fliegt unser 747-Paletten-Dienst rund um die Welt. Täglich!

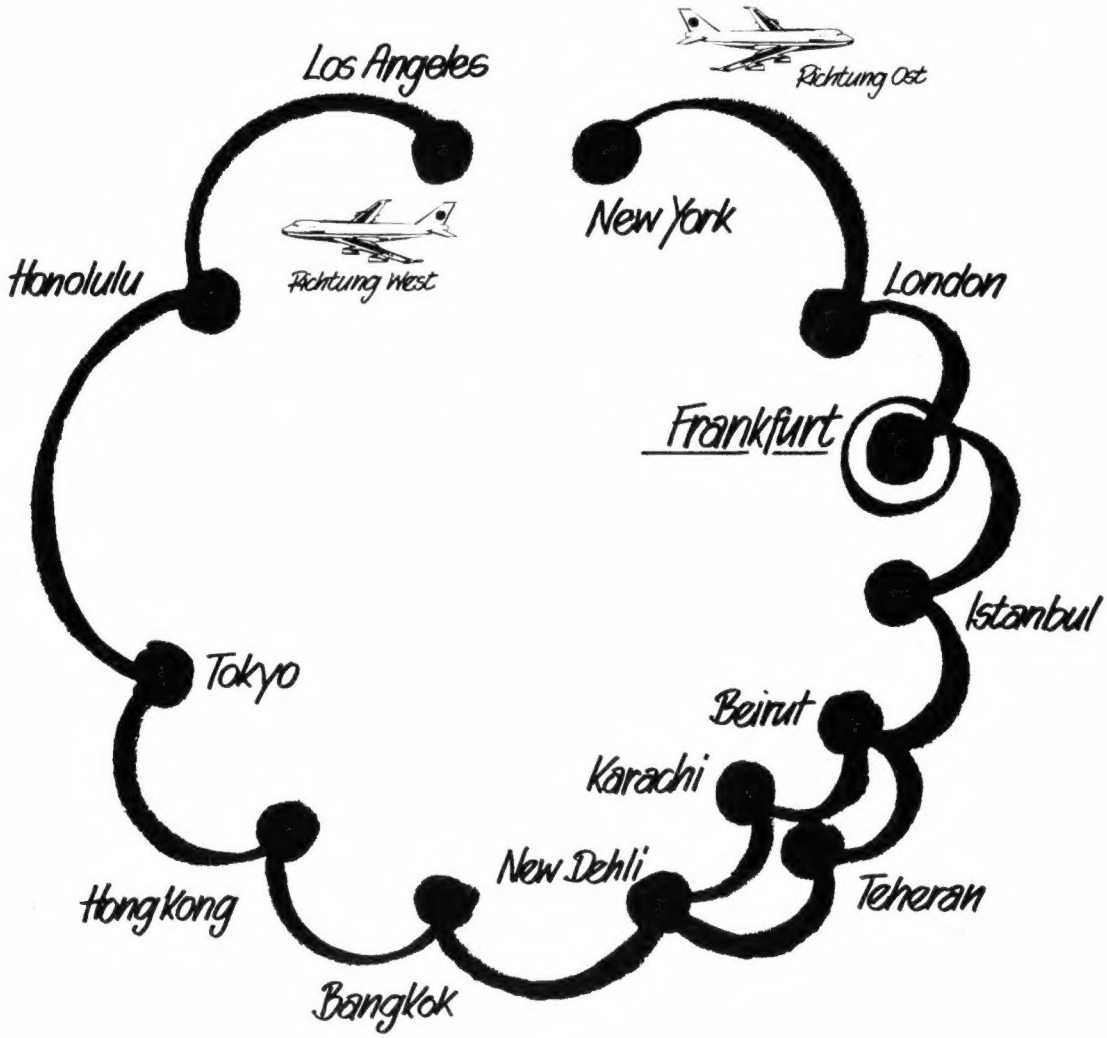
Jeden Tag verläßt eine unserer 747 Frankfurt zum Rund-um-die-Welt-Trip in Richtung Osten.

Dabei kann die 747 bis zu 20 Tonnen Fracht mitnehmen – als Kombination von Paletten, Containern und/oder Stückgut. Sie wissen ja: Wenn Sie Ihre Sendung auf Paletten oder in Containern verladen, können Sie eine Menge Geld sparen – durch Spezial-Raten.

Und für Verlader bedeutet dieser neue 747-Dienst außerdem: mehr Sicherheit und Zeitgewinn durch direkten Cargo-Service zwischen Deutschland und den Märkten im Mittleren und Fernen Osten.

Von der größten internationalen Luftfrachtgesellschaft erwartet man einfach, daß sie als erste den 747 Rund-um-die-Welt Fracht-Service startet. Wir haben es getan. Und Sie können Gebrauch davon machen – jeden Tag.

Rufen Sie einfach Ihren Pan Am Frachtagenten an. Oder uns.



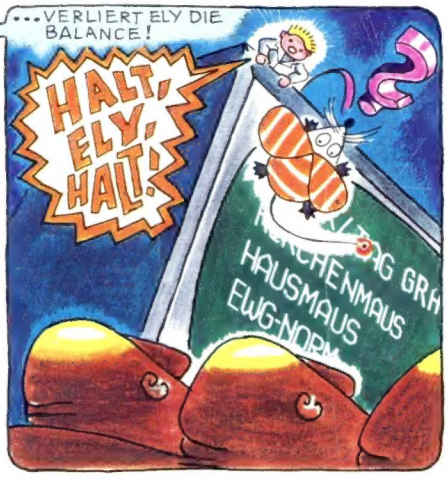
Pan Am®

als erste mit 747 Rund-um-die-Welt Fracht-Service

ELY TRONY UND DIE OVLAVISTEN

ELEKTRONIK-ABENTEUER FALL 4

Lektion in MOS



Zeichengenerator
FDR 116 Z 1

Kapazität 2560 bit
organisiert in 512 Wörter
zu je 5 bit
Zugriffszeit < 850 ns
Taktfrequenzbereich
0,01...1,2 MHz
(auf Wunsch sind schnellere Schaltungen lieferbar)
Verlustleistung 90 mW
Umgebungstemperaturbereich
−55...+85 °C
Störspannungsabstand > 1 V
TTL-Kompatibilität durch frei wählbare Versorgungsspannung der Ausgangsstufen

VALVO

VALVO GmbH
2 Hamburg 1
Burchardstraße 19
Telefon (0411) 3296 504

Entwicklung macht Spaß mit Valvo-Bauelementen

A 0172/1101

FÜR NEUE LESER: TRONY IST DER GUTE GEIST VON VALVO · ELY IST TRONYS FREUNDIN. DIE LABORMAUS · DIE OVLAVISTEN WOLLEN ZURÜCK IN DIE STEINZEIT: OVLAV = VALVO RÜCKWÄRTS GELESEN

Ort und Handlung dieser Geschichte sind frei erfunden. Ähnlichkeiten mit leb. Personen sind unbeabsichtigt und rein zufällig.